

Sónia Filipa Teodoro da Silva

**Relatório de Estágio**  
**de Mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia no**  
**3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário**

Lisboa

2010



UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

Departamento de Ciências Sociais Aplicadas

## **Relatório de Estágio**

### **de Mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário**

Por

Sónia Filipa Teodoro da Silva

Relatório de Estágio Pedagógico apresentado, na Faculdade de Ciências e Tecnologia, da Universidade Nova de Lisboa, para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Biologia e de Geologia.

Orientadores: Professor Doutor João Correia Freitas e Professora Joana Capucho.

Lisboa

2010

# Agradecimentos

À Professora Joana Capucho, Orientadora do Estágio, pela compreensão, dedicação e disponibilidade que prestou durante todo o ano. Um agradecimento, pelo apoio concedido, pela partilha de saberes e, por fim, pelas valiosas contribuições, que permitiram-me evoluir a nível profissional e pessoal.

Ao Professor Doutor João Correia de Freitas, Orientador Pedagógico e Coordenador do Mestrado, pela colaboração prestada. Uma orientação pedagógica criteriosa e crítica, que contribuiu para melhorar a minha prestação.

Ao Professor Doutor Vítor Teodoro, pelo interesse e apoio concedido. Um agradecimento especial, por estar sempre disponível, até para o mais pequeno esclarecimento e, ainda, pela motivação que constantemente transmitiu.

À Escola Secundária Fernando Lopes Graça, por todo o apoio prestado, principalmente, nas actividades desenvolvidas ao longo do Estágio Pedagógico. Em particular, agradeço à Professora Helena Nascimento, à Professora Adélia Leitão e ao Professor Pedro Girão, por me terem dado a oportunidade de fazer parte do Projecto de divulgação das ciências, designado por “De pequeninos... se fazem cientistas!”.

À Escola EB1 n.º 4 da Parede – Madorna, pela colaboração na concretização do referido Projecto.

A todos os alunos com os quais tive a oportunidade de conhecer e trabalhar, especialmente aos alunos do 12.º H, da Escola Secundária Fernando Lopes Graça

O meu profundo e sentido agradecimento à minha colega de estágio e grande amiga Ana Carolina Baraona.

## **Resumo**

O presente Relatório de Estágio, elaborado no âmbito do Mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia, para o 3.º ciclo do Ensino Básico e para o Ensino Secundário, descreve e analisa todas as actividades desenvolvidas durante o estágio pedagógico, realizado na Escola Secundária Fernando Lopes Graça (Parede), ao longo do ano lectivo de 2009/2010, sob a orientação pedagógica do Professor Doutor João Correia de Freitas e a orientação de estágio da Professora Joana Capucho.

O trabalho aborda o conjunto de actividades curriculares e não curriculares desenvolvidas pela Professora estagiária Sónia Teodoro Silva, as quais tiveram como finalidade promover, fundamentalmente, a educação para a saúde, a educação tecnológica e a educação científica, garantindo um dinamismo de natureza cultural e proporcionando um enriquecimento que permitisse desenvolver competências específicas em diversas áreas do saber.

A componente lectiva decorreu numa turma do 12.º ano, do Curso Profissional de Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar, nas disciplinas de Biologia e de Microbiologia.

Entre as diversas actividades promovidas durante o ano lectivo de estágio importa salientar: o Projecto de Ciências Experimentais e de Matemática no 1.º ciclo, designado por “De pequeninos... se fazem cientistas!”; o Laboratório Aberto de Microbiologia, denominado “Conhecer para agir”; e a participação na "Semana Aberta de Engenharia", do Instituto Superior Técnico Taguspark.

A Professora estagiária também acompanhou o trabalho de Direcção de Turma, colaborou no acompanhamento da Prova de Aptidão Profissional e participou em várias visitas de estudo.

O Estágio Pedagógico foi uma experiência muito enriquecedora, que permitiu não só adquirir novas competências, como também melhorar aptidões essenciais para exercer a profissão de Professora.

**PALAVRAS-CHAVE:** Estágio Pedagógico; Ensino de Biologia e Geologia; Mestrado em Ensino.

# Abstract

This Internship Report, prepared in order to obtain the Master Degree on Teaching Biology and Geology, for the third cycle of Elementary and Secondary Education, describes and analyzes all activities during the teaching practice Intern, held at *Escola Secundária Fernando Lopes Graça* in Parede, throughout the academic year 2009/2010, under the College Supervisor Professor Doutor João Correia de Freitas and the Trainingship Supervisor Professora Joana Capucho.

The paper discusses the range of curricular and non curricular activities developed by the Trainee Teacher Sónia Teodoro Silva, which aimed promoting health, technology, and science education, providing an enrichment that would allow developing specific expertise in various areas of knowledge.

The teaching component was held in 12<sup>th</sup> grade class (secondary education), of a Professional Course in Technical Processing and Quality Control of Food, in Biology and Microbiology classes.

Among the different activities organized during the academic year stage, the following must be emphasized: The Project of Experimental Sciences and Mathematics in the First Cycle (Elementary Education), called "From Kids to Scientists!"; The Open Laboratory of Microbiology, entitled "Knowledge for action ", and participation in the "Open Week of Engineering", held at Technical Institute University Taguspark.

The Teacher Intern also followed the work of the Steering Team, cooperating in the monitoring of Vocational Aptitude Test and participated in several study visits with the students.

The Teacher Training was a very enriching experience, empowering skills essential to practice the profession of Teacher.

# Índice

<b>Introdução</b>	<b>10</b>
<b>Capítulo I: Enquadramento geral</b>	<b>13</b>
I.1. Caracterização da escola	13
I.1.1. Localização	13
I.1.2. Patrono	13
I.1.3. Logótipo	14
I.1.4. Instalações	15
I.1.5. Recursos	16
I.1.6. Oferta educativa da escola	17
I.2. Caracterização do Curso Profissional de Técnico de Processamento e Controlo de Qualidade Alimentar	18
I.3. Caracterização da turma	20
<b>Capítulo II - Currículo trabalhado</b>	<b>22</b>
II.1. Orientações curriculares de Biologia e de Microbiologia do Curso Profissional de Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar	22
II.1.1. Biologia	22
II.1.2. Microbiologia	26

II.2. Planificação	28
II.2.1. Planificação das aulas leccionadas	29
II.3. Aulas leccionadas na componente de biologia	33
II.3.1. Análise e reflexão das aulas leccionadas	35
II.4. Aulas leccionadas na componente de Microbiologia	37
II.4.1. Actividades laboratoriais	40
II.4.2. Análise e reflexão das aulas leccionadas	53
II.5. Actividades realizadas	67
II.5.1. Áreas curriculares não disciplinares: acompanhamento da Prova de Aptidão Profissional	67
II.5.2. Participação na “Semana Aberta de Engenharia” do Instituto Superior Técnico - Taguspark	68
II.5.3. Gabinete de Atendimento de Saúde	69
II.5.4. Visitas de estudo	70
II.5.5. Laboratório Aberto de Microbiologia: “Conhecer para agir”	71
<b>Capítulo III - Direcção de turma</b>	<b>74</b>
<b>Capítulo IV - Divulgação científica</b>	<b>76</b>
IV.1. Projecto "De pequeninos... Se fazem cientistas!"	76
IV.2. Sessão de “Educação para a Saúde”	78
<b>Conclusões</b>	<b>80</b>
<b>Referências bibliográficas</b>	<b>83</b>



<b>Apêndices</b>	<b>85</b>
Apêndice I	86
Aula de Microbiologia n.º 75 e 76 (diapositivos apresentados)	86
Apêndice II	91
Trabalho laboratorial de Microbiologia Alimentar, da Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa	91
Apêndice III	97
Protocolo experimental de Microbiologia -12.º ano (adaptado de um protocolo da FCT-UNL)	97
Apêndice IV	102
Listagem dos conteúdos disponíveis no CD-ROOM	102

# **Introdução**

No dia 8 de Setembro de 2009 teve início, na Escola Secundária Fernando Lopes Graça – Parede, o Estágio Pedagógico (Prática Profissional) de Ensino de Biologia e Geologia, no âmbito do curso de Mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

O Núcleo de Estágio, em exercício na Escola Cooperante, compreendeu: as Professoras Estagiárias Sónia Filipa Teodoro da Silva (autora do presente trabalho) e Ana Carolina Baraona, a Orientadora Pedagógica de Estágio Professora Joana Capucho e o Orientador da Faculdade Professor Doutor João Correia de Freitas.

O Estágio Pedagógico pretende dotar o professor estagiário de uma formação profissional adequada, sendo um processo de ensino e de aprendizagem, que permite a aplicação dos conhecimentos teóricos e práticos e que possibilita adquirir novas aquisições científicas, tecnológicas e sociais.

Para os estagiários, o contacto com a sala de aula e com os alunos, na função de professor, começa com o estágio. Esta nova fase iniciou-se com a observação assistida às aulas da Professora Orientadora de Estágio Joana Capucho, depois seguiu-se um período de co-leccionação e, finalmente, a leccionação individual. As referidas etapas foram sempre acompanhadas e trabalhadas em conjunto com a Professora Orientadora de Estágio.

A co-leccionação de Microbiologia teve início no dia 29 de Setembro de 2009 e terminou no dia 16 de Novembro de 2009, a leccionação começou no dia 5 de Fevereiro de 2010, tendo terminado no dia 3 de Maio de 2010. A prática de ensino integral efectuou-se num total de trinta aulas. As aulas foram todas supervisionadas pela Orientadora de Estágio Professora Joana Capucho, duas das quais também assistidas pelo Orientador da Faculdade Professor Doutor João Correia Freitas.

Na Biologia a co-leccionação iniciou-se no dia 17 de Setembro de 2009, a leccionação no 14 de Janeiro de 2010, tendo terminado no dia 4 de Fevereiro de 2010. A leccionação integral efectuou-se num total de oito aulas. Em todas as aulas houve a supervisão da Orientadora de Estágio Professora Joana Capucho.

Finalizada a prática de ensino supervisionada, apresenta-se o presente Relatório de Estágio, com o objectivo de demonstrar as metodologias/estratégias aplicadas durante a prática de ensino e as respectivas análises reflexivas, com a descrição das várias etapas percorridas e colocando em evidência os aspectos considerados determinantes.

O relatório está organizado em quatro capítulos que pretendem dar a conhecer todos os elementos fundamentais do Estágio Pedagógico:

- No capítulo I, *Enquadramento Geral*, caracteriza-se a Escola Cooperante (localização, instalações, recursos, oferta educativa); realiza-se a caracterização não só do Curso Profissional de Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar, mas também da turma.

- No capítulo II relata-se o *Currículo Trabalhado* pela autora do presente Relatório de Estágio. Descreve-se as orientações curriculares da disciplina de Biologia e de Microbiologia, apresenta-se o modelo de planificação trabalhado e analisa-se as aulas leccionadas (por exemplo: os métodos e as estratégias adoptadas). Neste capítulo, também, são dadas a conhecer, todas as actividades realizadas durante o Estágio Pedagógico, inclusivamente uma actividade laboratorial, designada por “Pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração de pescado”, em que o respectivo protocolo foi elaborado, através de diversas adaptações de um protocolo experimental, designado por “Isolamento de microrganismos responsáveis pela deterioração de alimentos”, fornecido às Professoras estagiárias, pelo Professor Regente da cadeira de Microbiologia Alimentar B, José Sampaio, da Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa, no ano lectivo de 2008/2009.

- O capítulo III destina-se ao cargo de *Direcção de Turma*. Aqui, exemplifica-se algumas actividades realizadas no âmbito deste cargo.

- O capítulo IV descreve as actividades de *Divulgação Científica* dinamizadas durante o ano lectivo, designadamente, o Projecto de Ciências Experimentais e de Matemática no

1.º ciclo, designado por “De pequeninos... se fazem cientistas!” e a sessão de “Educação para a Saúde”.

No final do relatório apresentam-se as conclusões, a bibliografia e os apêndices, fundamentais ao auxílio da interpretação do trabalho desenvolvido.

Os materiais construídos ao longo do Estágio Pedagógico podem ser consultados no Portfólio de Estágio de Sónia Teodoro Silva, disponível no sistema de gestão de ensino e aprendizagem da FCT (Moodle@FCTUNL) em:

- <http://moodle.fct.unl.pt/course/view.php?id=1517>

# **Capítulo I: Enquadramento geral**

## **I.1. Caracterização da escola**

### **I.1.1. Localização**

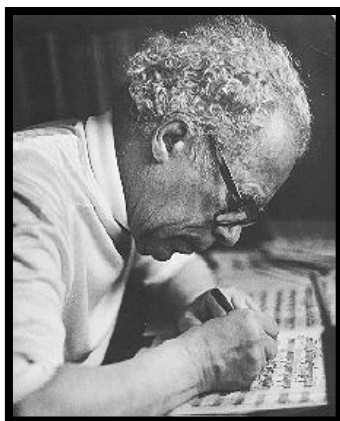
Em 1981, foi criada a Escola Secundária da Parede, agora designada por Escola Secundária Fernando Lopes Graça (ESFLG).

Localiza-se no extremo sudeste da Freguesia da Parede, pertence ao Concelho de Cascais e faz parte da área de influência da Direcção Regional de Educação de Lisboa e Vale do Tejo (DRELVT).

A ESFLG integra alunos residentes principalmente nas freguesias da Parede, S. Domingos de Rana e Carcavelos.

### **I.1.2. Patrono**

Fernando Lopes Graça (1906 – 1994), considerado um dos mais notáveis compositores portugueses do século XX, viveu na Parede de 1960 a 1994, período em que compôs parte da sua obra.



**Figura I. 1 - Fernando Lopes Graça (Músico/Compositor, 1906 – 1994)**  
([http://www.vidaslusofonas.pt/lopes\\_graca.htm](http://www.vidaslusofonas.pt/lopes_graca.htm))

É autor de uma vasta obra literária, chegando mesmo a ser crítico e ensaísta de diferentes jornais e revistas.

Como professor, passou por várias Academias de Música, onde destacou-se pela sua acção pedagógica, marcada essencialmente pela defesa da liberdade e da democracia. A sua luta por estes valores motivou-o a participar de forma activa na vida social e política, tendo sido dirigente do Movimento da Unidade Democrática (MUD).

A Escola, ao adoptar Fernando Lopes Graça como patrono, assume, de uma forma inequívoca, a sua acção pedagógica orientada para a educação global dos jovens, seguindo os princípios definidos na Carta Internacional dos Direitos Humanos.

### **I.1.3. Logótipo**

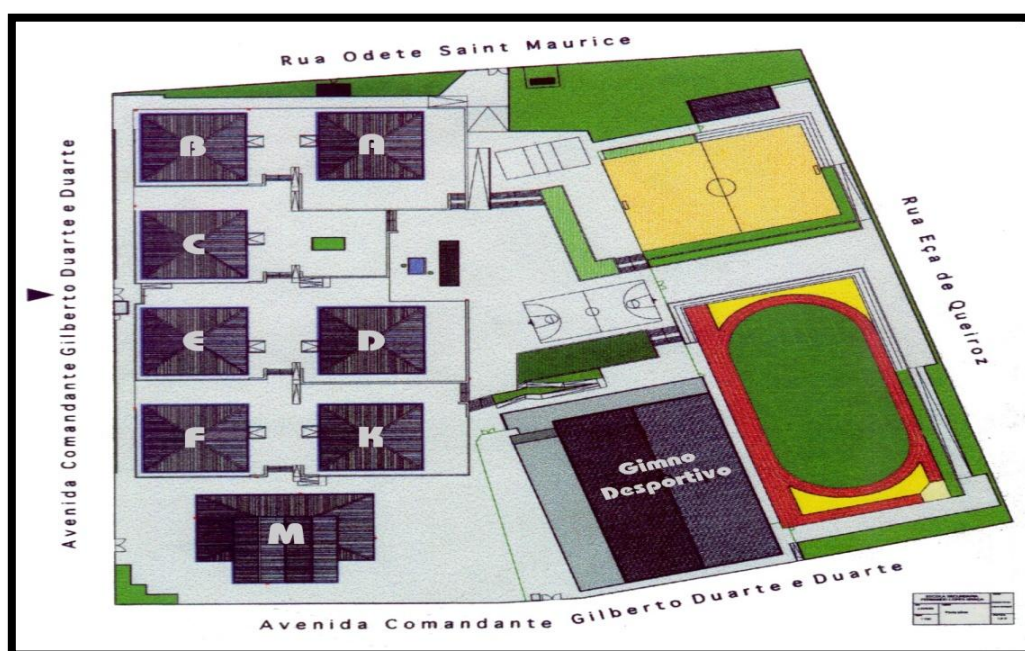
O presente logótipo da ESFLG resultou de um concurso aberto dirigido aos alunos. O vencedor do projecto foi uma aluna, que criou um logótipo (figura I. 2) relacionado com o patrono Fernando Lopes Graça.



**Figura I. 2 - Logótipo da Escola Secundária Fernando Lopes Graça**  
(<http://www.esflg.edu.pt>)

#### **I.1.4. Instalações**

A escola tem uma área de 27 620 m<sup>2</sup> e possui instalações compostas pelos pavilhões A, B, C, D, E, F, K, M e pelo complexo Gimnodesportivo (figura I. 3).



**Figura I. 3 - Desenho esquemático da planta da Escola Secundária Fernando Lopes Graça** (<http://www.esflg.edu.pt>)

As instalações específicas e de serviços de apoio da escola, para além das salas de aula e das instalações sanitárias, são as que constam nas duas tabelas seguintes (quadro I.1 e I.2).

**Quadro I. 1 - Registo das instalações específicas e de serviços de apoio existentes**

Pavilhão	Instalações específicas e de serviços de apoio
<b>B</b>	Cozinha; refeitório; bufete; sala de convívio dos alunos; sala de funcionários.
<b>C</b>	Sala do Director; sala de reuniões; sala do S.A.S.E.; sala de trabalho; sala da chefe dos Serviços de Administração Escolar; sala da chefe dos Auxiliares de Acção Educativa; reprografia; sala dos Directores de Turma; gabinetes de atendimento aos Encarregados de Educação; Sala de Professores, com bar; secretaria; papelaria; sala do Serviço de Psicologia e Orientação; sala de Educação Especial.
<b>D</b>	Laboratórios de Física (2); sala de Educação Moral e Religiosa Católica; sala de preparação; sala do grupo 510; sala do Departamento de Ciências Exactas; salas do Departamento de Ciências Sociais e Humanas (2).
<b>E</b>	Salas de Desenho (3); sala de Oficinas; salas de apoio; laboratório de Informática; sala do Departamento de Línguas Românticas; sala do grupo 600; sala do Departamento de Línguas Estrangeiras.
<b>F</b>	Laboratórios de Biologia/Geologia (2); sala de preparação; Laboratório de Informática; sala do grupo 520; sala do Projecto Saúde; Gabinete de gestão e conflitos.
<b>K</b>	Laboratório de Métodos Experimentais de Análise; laboratório de Bioquímica; salas de Apoio Técnico; laboratórios de Informática (2); laboratório Matemática; sala de Audiovisuais; sala do Grupo de Informática.
<b>M</b>	Auditório; centro de recursos; sala de Educação Tecnológica com arrecadação; sala de máquinas; sala de soldadura; sala de aprovisionamento; sala de Electricidade com armazém/arrecadação associada; sala de Formação Especializada/Desenho Técnico; sala de grupo – Educação Tecnológica; sala da Associação de Pais e Encarregados de Educação.

**Quadro I. 2-Registo dos espaços específicos existentes no Complexo****Gimnodesportivo**

Complexo Gimnodesportivo	Espaços específicos
	Pavilhão; campo de terra; campo polivalente; balneários; sala do Grupo de Educação Física; salas de apoio.

**I.1.5. Recursos**

A escola é dotada de recursos experimentais e tecnológicos, alguns dos quais estão alistados na tabela seguinte (quadro I. 3). No entanto, é de salientar que o registo dos mesmos encontra-se um pouco desactualizado, pois referem-se ao ano de 2006.



**Quadro I. 3 - Alguns recursos existentes na escola em 2006**

Recursos	Número de unidades
<b>Retroprojectores</b>	33
<b>TV</b>	28
<b>Rádio/Gravadores</b>	26
<b>Projectores de Slides</b>	8
<b>Projectores de Vídeo</b>	5
<b>Episcópios</b>	1
<b>Computadores/Trabalho Pedagógico</b>	81
<b>Computadores/Trabalho Administrativos</b>	15
<b>Computadores/Outros Serviços</b>	16

#### **I.1.6. Oferta educativa da escola**

A escola é detentora de uma Oferta Curricular vasta:

1. **3.º Ciclo do Ensino Básico**, regime diurno.
2. **Cursos de Educação e Formação**, regime diurno (tipo 2, nível 2 e 3);
  - 2.1. Electromecânico de Manutenção Industrial (EMI), tipo 2, nível 2;
  - 2.2. Operador Informático (OPI), tipo 2, nível 2;
  - 2.3. Empregado Comercial (EMPCO), tipo 3, nível 2.
3. **Cursos Profissionais** (nível 3), regime diurno;
  - 3.1. Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar;
  - 3.2. Informática de Gestão;
  - 3.3. Técnico de Design Gráfico;
  - 3.4. Técnico de Turismo.
4. **Cursos Científico – Humanísticos** (todos) do Ensino Secundário, em regime diurno.
5. **Cursos Científico – Humanísticos** do Ensino Secundário, em regime nocturno.
6. **Novas Oportunidades** (regime nocturno);
  - 6.1. **Cursos de Educação e Formação de Adultos** (EFA) de nível básico (3.º ciclo) e de nível secundário;
  - 6.2. **Cursos de Educação e Formação**;

- 6.2.1. Electromecânico de Equipamentos Industriais, tipo 2, nível 2;
- 6.2.2. Acção Educativa, tipo 2, nível 2;
- 6.2.3. Acção Educativa, tipo 4, nível 2.

## **I.2. Caracterização do Curso Profissional de Técnico de Processamento e Controlo de Qualidade Alimentar**

No artigo 7.º, nºs 1 e 2, da Portaria n.º 550-C/2004, de 21 de Maio, e no artigo 5.º, nº 5, do Decreto-Lei nº74/2004, de 26 de Março, o Governo, pelo Ministro da Educação refere que:

- É criado o curso profissional de Técnico de Processamento e Controlo de Qualidade Alimentar, visando a saída profissional de Técnico de Processamento e Controlo de Qualidade Alimentar.
- O curso enquadra-se na família profissional de Actividades Agrícolas e Agro-Alimentares e integra-se na área de formação de Indústrias Alimentares (541).
- O plano de estudos do curso da referida portaria é o que se encontra no quadro I. 4.

**Quadro I.4 - Plano de estudos do curso profissional de Técnico de Processamento e Controlo de Qualidade Alimentar (Portaria n.º 550-C/2004, de 21 de Maio)**

Componentes de Formação	Total de Horas (a) (Ciclo de Formação)
<b>Componente de Formação Sociocultural</b>	
• Português (b)	320
• Língua Estrangeira I ou II (c)	220
• Área de Integração	220
• Educação Física	140
• Tecnologias da Informação e Comunicação	100
Subtotal	<b>1000</b>
<b>Componente de Formação Científica</b>	
• Matemática (b)	200
• Biologia (b)	150
• Química	150
Subtotal	<b>500</b>
<b>Componente de Formação Técnica</b>	
• Microbiologia	270
• Higiene e Segurança na Indústria Alimentar	140
• Processamento Geral dos Alimentos	320
• Controlo da Qualidade Alimentar	450
• Formação em Contexto de Trabalho	420
Subtotal	<b>1600</b>
<b>Total de Horas / Curso</b>	<b>3 100</b>

- (a) Carga horária global não compartimentada pelos três anos do ciclo de formação, a gerir pela escola, de acordo com o estabelecido na Portaria n.º 550-C/2004, de 21 de Maio, e demais regulamentação aplicável.
- (b) Disciplinas sujeitas a avaliação sumativa externa, nos termos previstos no artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de Março, conjugado com os artigos 26.º, 27.º, e 30.º a 33.º da Portaria n.º 550-C/2004, de 21 de Maio.
- (c) O aluno deverá dar continuidade a uma das línguas estrangeiras estudadas no ensino básico (no 9.º ano de escolaridade).

– O técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar é o profissional qualificado para coordenar, organizar e executar as operações relativas ao processamento dos produtos alimentares, aplicando as técnicas e métodos analíticos e estatísticos no controlo total da qualidade dos géneros alimentícios frescos e transformados, sob os aspectos sensorial, higieno-sanitário, nutricional e legal.

Este técnico tem principalmente seis funções a desempenhar, que são as seguintes:

1. Planificar e executar os processos técnicos de fabrico, segundo as normas vigentes;
2. Controlar a quantidade e qualidade das matérias-primas e produtos acabados;

3. Inspeccionar produtos e controlar serviços ou processos de fabrico, de forma a verificar a sua conformidade com as normas de qualidade, de higiene e de segurança, assim como as disposições legais, profissionais e comerciais;
4. Verificar a aplicação das normas definidas na recepção, produção, embalagem, acondicionamento, armazenamento, distribuição e transporte;
5. Avaliar a frequência e a importância das deficiências, de forma a dar o encaminhamento adequado aos produtos e informar o departamento de produção;
6. Elaborar relatórios referentes aos processos de transformação e conservação dos produtos alimentares.

– Aos alunos que concluírem com aproveitamento o presente curso profissional será atribuído um diploma de conclusão do nível secundário de educação e um certificado de qualificação profissional de nível 3, de acordo com o previsto no artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de Março de 2004, e no artigo 33.º da Portaria n.º 550-C/2004, de 21 de Maio.

### **I.3. Caracterização da turma**

À Orientadora de Estágio, Professora Joana Capucho, foi atribuída uma turma: 12.º ano, Turma H, do Curso Profissional de Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar. As disciplinas leccionadas foram Biologia e Microbiologia, a área curricular não disciplinar foi o acompanhamento da Prova de Aptidão Profissional (PAP).

O núcleo de estágio teve intervenção directa em todas as áreas disciplinares e não disciplinares referidas. Contudo, a prática de ensino decorreu fundamentalmente na disciplina de Microbiologia, porque foi a que tinha mais horas por leccionar, ou seja mais módulos em atraso (três módulos), a disciplina de Biologia só tinha um módulo por leccionar.

A turma foi constituída por dezanove alunos, com uma faixa etária compreendida entre os dezassete e os vinte e três anos, sendo dez alunos do sexo feminino e nove do sexo masculino.

Importa referir que, cinco alunos apresentaram estatuto de trabalhador estudante.

Com o decorrer do ano lectivo, a turma revelou ser pouco unida, havendo nitidamente uma divisão dos alunos em dois grupos, coincidente com os turnos existentes, fazendo parecer tratar-se de duas turmas distintas.

De uma forma geral, é possível afirmar que os alunos são disciplinados, com a excepção de uma aluna, que por várias vezes manifestou comportamentos de indisciplina. Além disso, a maioria dos alunos apresenta pouca vontade de trabalhar, revelando pouca motivação e muito pouco empenho nas tarefas solicitadas.

## **Capítulo II - Currículo trabalhado**

### **II.1. Orientações curriculares de Biologia e de Microbiologia do Curso Profissional de Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar**

A leccionação teve sempre como referência o Programa de Biologia e de Microbiologia, do Ministério da Educação, do Curso Profissional de Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar (DGFV, 2004).

#### **II.1.1. Biologia**

De acordo com o Programa de Biologia, do Curso Profissional de Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar, do Ministério da Educação, (DGFV, 2004, p. 2), “a disciplina de Biologia insere-se na componente de formação científica dos cursos profissionais e destina-se a proporcionar aprendizagens científicas de base que correspondam, simultaneamente, às exigências de uma formação de nível secundário e de uma qualificação profissional de nível 3”.

Este programa refere que os processos de ensino e de aprendizagem deverão ser orientados para a compreensão global da Biologia, quer na identificação do seu objecto de estudo — a VIDA e os SERES VIVOS — quer na exploração articulada dos conhecimentos que engloba actualmente.

A disciplina de Biologia (componente de formação científica) no 12.º ano, do Curso Profissional de Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar, deu continuidade à leccionação dos dois anos anteriores (10.º ano e 11.º ano).

Segundo o referido Programa, a disciplina organiza-se em dois conjuntos de módulos de formação, genericamente designados por “módulos base” e “módulos complementares”.

Os “módulos base” são um conjunto de cinco módulos sequenciais e correspondem a um total de 100 horas:

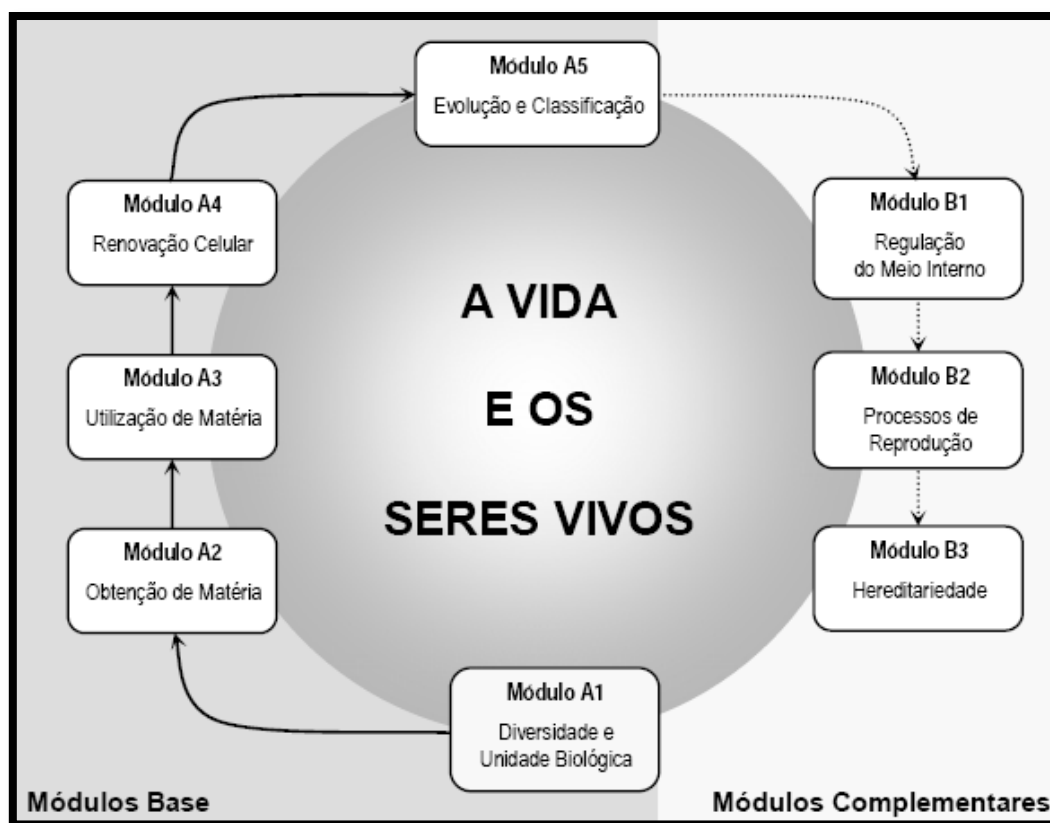
- Módulo A1 – Diversidade e unidade biológica;
- Módulo A2 – Obtenção de matéria;
- Módulo A3 – Utilização de matéria;
- Módulo A4 – Renovação celular;
- Módulo A5 – Evolução e classificação

Os “módulos complementares” são um conjunto de três módulos e correspondem a 150 horas de formação na disciplina de Biologia:

- Módulo B1 – Regulação do meio interno;
- Módulo B2 – Processos de reprodução;
- Módulo B3 – Hereditariedade.

Os sete módulos iniciais foram leccionados no 10.º ano e no 11.º ano, tendo ficado o módulo B3 para leccionar no 12.º ano.

O esquema que se apresenta, na figura II. 4, resume a conceptualização global do programa. Destaca-se a identificação do objecto de estudo – A VIDA e os SERES VIVOS – como fio articulador das aprendizagens a desenvolver nos diversos módulos, assim como, a interdependência das aprendizagens inerentes aos diversos módulos base e complementares.



**Figura II.4 – Esquema conceptual do Programa de Biologia (DGFV, 2004, p. 3)**

Importa frisar que cada um dos módulos está organizado nos seguintes estádios:

- 1- Apresentação;
- 2- Competências visadas;
- 3- Objectivos de Aprendizagem;
- 4- Âmbito dos conteúdos (conteúdos conceptuais, procedimentais e atitudinais);
- 5- Situações de aprendizagem/avaliação;
- 6- Bibliografia/outras recursos.

#### **II.1.1.1. Módulo B3: hereditariedade**

O módulo B3 de Biologia, diz respeito à Hereditariedade e no Programa fornecido pelo Ministério da Educação (DGFV, 2004, p. 59), a duração de referência para leccionar este módulo são 18 horas.

Segundo o referido Programa, este módulo é centrado no estudo dos genes, nomeadamente a sua natureza, carácter hereditário e alteração, assim como, as



implicações dos conhecimentos de genética, ao nível da qualidade de vida dos indivíduos e da biodiversidade.

Neste módulo, estudam-se casos de hereditariedade de características, explicadas com base, em dominância completa, co-dominância de pares de alelos e alelos múltiplos.

Os trabalhos de Mendel e de Morgan são estudados através de exemplos simples, que possibilitam ilustrar como os contextos socioculturais, económicos, religiosos, ou tecnológicos de uma época, condicionam a natureza do conhecimento científico produzido.

Neste módulo, também são contemplados os genes, como património evolutivo das espécies e como campo de intervenção biotecnológica.

Por fim, o Programa refere que, os conteúdos abordados neste último módulo devem ser, sempre que possível, articulados com os que foram objecto de estudo em módulos anteriores.

O Programa de Biologia, do Ministério da Educação, do Curso Profissional de Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar (DGFV, 2004, p. 59), refere que, no final deste módulo, os alunos devem ter desenvolvido os seguintes conhecimentos, procedimentos e atitudes:

- Conhecer conceitos básicos de hereditariedade e genética;
- Reconhecer a importância dos trabalhos de Mendel e Morgan no estudo da transmissão de características hereditárias;
- Interpretar casos e resolver exercícios simples de hereditariedade envolvendo um ou dois pares de alelos; casos de dominância completa, co-dominância, alelos múltiplos e hereditariedade ligada ao sexo;
- Relacionar as características fenotípicas de um indivíduo com as interações do seu genótipo com o ambiente;
- Interpretar e construir árvores genealógicas;
- Integrar conhecimentos relacionados com o aparecimento de mutações génicas e cromossómicas (estudados em módulos anteriores) com os que explicam a sua transmissão hereditária;

- Compreender que a construção do conhecimento científico é condicionada pelos contextos socioculturais, éticos e tecnológicos da época em que os cientistas vivem.
- Reconhecer a importância da investigação em genética na resolução de problemáticas actuais, nomeadamente, os relacionados com o tratamento e o controlo de doenças, o melhoramento de culturas e a produção de alimentos.

### **II.1.2. Microbiologia**

A disciplina de Microbiologia, no 12.º ano, do Curso Profissional de Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar, tal como a de Biologia, dá continuidade à leccionação dos dois anos anteriores (10.º ano e 11.º ano).

O Programa da disciplina está organizado em dez módulos, que têm de ser leccionados, num total de 270 horas (figura II. 5), ao longo dos três anos do Curso Profissional.

Número	Designação	Duração de referência (horas)
1	Introdução à Microbiologia	28
2	Introdução às técnicas em Microbiologia	36
3	Bactérias e Vírus	36
4	Bolores e Leveduras	34
5	Protistas	18
6	Origem e acção dos microrganismos nos alimentos	18
7	Controlo microbiológico do leite e produtos lácteos	30
8	Controlo microbiológico das águas de abastecimento e residuais	20
9	Controlo microbiológico da carne e produtos cárneos	25
10	Controlo microbiológico do pescado	25

**Figura II.5 - Elenco modular de Microbiologia e respectiva duração de referência (DGFV, 2004, p. 4)**

Os sete módulos iniciais foram leccionados no 10.º ano e no 11.º ano, tendo ficado os três módulos finais (Módulo 8 – Controlo microbiológico das águas de abastecimento e residuais, Módulo 9 – Controlo microbiológico da carne e produtos cárneos e Módulo 10 – Controlo microbiológico do pescado) para leccionar no 12.º ano.

A disciplina de Microbiologia, do mesmo modo que a de Biologia, apresenta os módulos organizados em seis estádios: apresentação; competências visadas; objectivos de aprendizagem; âmbito dos conteúdos (conteúdos conceptuais, procedimentais e atitudinais); situações de aprendizagem/avaliação; bibliografia/outros recursos.

De acordo com o Programa de Microbiologia, do Curso Profissional de Técnico de Processamento e Controlo de Qualidade Alimentar, do Ministério da Educação (DGFV, 2004, p. 2), o Técnico tem de conhecer não só a morfologia, a fisiologia e a ecologia dos microrganismos, mas também as características dos alimentos, as suas matérias-primas e os principais processos tecnológicos utilizados.

No início da prática pedagógica, foi acordado que em microbiologia o período de coleccionação seria relativamente ao módulo 8 (controlo microbiológico das águas), que a leccionação da Professora Estagiária Carolina Baraona seria do módulo 9 (controlo microbiológico da carne) e que a leccionação da Professora Estagiária Sónia Silva (autora do presente trabalho) seria do módulo 10 (controlo microbiológico do pescado). Deste modo, de seguida serão referidas as orientações curriculares do módulo 8 e do módulo 10.

#### ***II.1.2.1. Módulo 8: Controlo Microbiológico das Águas***

O módulo 8 refere-se ao controlo microbiológico das águas. De acordo com o Programa de Microbiologia, fornecido pelo Ministério da Educação (DGFV, 2004), a duração de referência para leccionar este módulo são 20 horas, com 20% de conteúdos teóricos e 80% de conteúdos práticos, ou seja, o módulo é essencialmente teórico-prático.

Os objectivos de aprendizagem deste módulo são:

- Enunciar os critérios de qualidade da água;
- Identificar os sistemas de abastecimento de água;
- Utilizar a técnica de colheita, transporte, conservação e preparação das amostras para análise microbiológica;
- Dominar os métodos de análise microbiológica de águas de abastecimento, residuais e de resíduos sólidos.

### **II.1.2.2. Módulo 10: Controlo Microbiológico do Pescado**

O módulo 10 diz respeito ao controlo microbiológico do pescado. Segundo o Programa de Microbiologia, o tempo de referência para leccionar este módulo são 25 horas, com 20% de conteúdos teóricos e 80% de conteúdos práticos.

Os objectivos de aprendizagem deste módulo (DGFV, 2004, p. 27) são:

- Aplicar os critérios de apreciação da qualidade microbiológica do pescado;
- Descrever o princípio da precaução;
- Aplicar as metodologias e as técnicas necessárias para implementar análises microbiológicas de forma integrada com os sistemas de qualidade e de segurança alimentar;
- Aplicar os métodos de amostragem usados na indústria alimentar.

## **II.2. Planificação**

O desenvolvimento de uma planificação requer uma análise dos conteúdos a planificar, tanto a nível científico como a nível didáctico (Hernandez-Abenza, 1993, cit. por Leite, 1998), que permita seleccioná-los e sequencializá-los. Este último aspecto tem repercussões muito importantes no modo como os conteúdos vão ser ensinados (Pedinaci & Carmen, 1997, cit. por Leite, 1998).

Segundo Leite (1998), “com base nos documentos legais (nomeadamente, programas) e numa análise das relações de dependência existentes entre diversos conceitos e princípios, dever-se-á identificar os grandes tópicos (subunidades) a abordar na unidade e, para cada um deles, os conceitos e princípios que vão ser trabalhados”.

De acordo com este autor, para o Professor ensinar novos conceitos e desenvolver e/ou mudar as concepções que os alunos possuem, é necessário saber, concretamente, onde se pretende chegar. Para isso, não é suficiente ter identificado os conceitos a abordar, é necessário definir o que se pretende que os alunos conheçam sobre eles no ano de escolaridade a que a planificação se refere.

É, portanto, necessário definir os objectivos a atingir e as competências que se pretendem desenvolver, é também fundamental, organizar o ensino em torno de

situações pedagógicas que sejam consideradas fulcrais para a construção dos conceitos a ensinar.

Após a realização das referidas etapas, o Professor está em condições de seleccionar actividades e estratégias que permitam conduzir aos objectivos pretendidos, assim como, os recursos necessários à sua concretização.

A planificação trata-se de um plano de acção para a concretização das ideias acerca do que se pretende ensinar e de como se pretende ensinar (Zabalza, 1994, cit. por Leite, 1998).

### **II.2.1. Planificação das aulas leccionadas**

A planificação assume grande importância no processo de ensino - aprendizagem, por isso mesmo, depois de realizada uma análise sobre as competências e os objectivos propostos pelo Programa do Ministério da Educação, de Biologia e de Microbiologia, do Curso Profissional de Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar, assim como, das sugestões metodológicas propostas, elaborou-se para cada aula a planificação a curto prazo referente aos módulos a leccionar nas duas disciplinas. No caso de Biologia, a leccionação foi referente ao módulo B3 – Hereditariedade – mais precisamente às temáticas: Grupos sanguíneos/Sistema ABO, Sistema Rh, Transmissão de característica hereditárias. Em Microbiologia, a leccionação foi relativa a todo o módulo 10 – Controlo Microbiológico do Pescado.

Durante o processo de planificação, houve um período de pesquisa e de investigação em diversas fontes de informação, com teor e rigor científico, adequadas às temáticas a ensinar, como por exemplo, em manuais escolares, em livros e artigos de referência e em documentação online.

A ausência de manual escolar em ambas as disciplinas leccionadas, contribuiu para o empenho no estudo e no conhecimento dos temas a ensinar, porque foi necessário procurar e recolher todo o material de estudo, o que fez com que se pesquisasse e analisasse muito mais.

Importa salientar que, durante a elaboração da planificação, um dos aspectos tidos em conta foram as características gerais da turma, adequando-se as estratégias aos conteúdos e aos objectivos formulados.

A Professora estagiária Sónia Silva (autora do presente relatório), a Professora Estagiária Carolina Baraona e a Professora Orientadora de Estágio Joana Capucho reuniram-se, quase sempre, para discutir e analisar o plano de aula, incluindo os recursos adoptados (fichas formativas, protocolos de actividades experimentais, apresentações em formato de PowerPoint).

Existem diversos modelos de planificação, a estrutura do modelo escolhido pela autora é constituído pelos seguintes elementos:

- Sumário da aula;
- Situação-problema;
- Conceitos;
- Objectivos;
- Competências;
- Recursos educativos a utilizar;
- Metodologias/estratégias (actividades);
- Tempo previsto para cada actividade;
- Formas de avaliação.

Para uma melhor análise do modelo de planificação adoptado, durante a prática de ensino, nos dois quadros das páginas seguintes (quadro II. 5 e quadro II. 6), encontra-se um exemplo, relativo a uma das aulas leccionadas durante o estágio.

## **PLANO DE AULA**

### **Módulo 10: Controlo Microbiológico do Pescado**

---

**MICROBIOLOGIA - AULA N.º 75 E 76**

**Dia 22 de Fevereiro de 2010**

---

Duração: 90 minutos

#### *Sumário*

---

Doenças alimentares: intoxicações e infeções alimentares.

Introdução à actividade experimental: “Pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração de pescado”.

#### *Situação – Problema*

---

Como se caracterizam as doenças de origem alimentar?

Quais são os factores relacionados com a proliferação de microrganismos no pescado?

Quais os princípios de detecção, enumeração e identificação de bactérias responsáveis pela deterioração de pescado?

**Quadro II. 6** - Continuação do exemplo de uma planificação de uma aula do Curso Profissional de Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar

Conceitos	Objectivos	Competências	Recursos	Metodologia/Estratégia	Tempo previsto	Avaliação
Doenças alimentares	- Conhecer/rever conceitos básicos de doenças alimentares, ou seja, de intoxicações e infecções alimentares	- Conhecer e relacionar conceitos	Computador	- Continuação do tema “Controlo microbiológico do pescado”, através de um suporte electrónico (powerpoint) e do quadro	20 min.	Actividade experimental
Intoxicações alimentares		- Reconhecer a importância do controlo e segurança alimentar	Data show			
Infecções alimentares	- Identificar as principais características das doenças alimentares (conhecer os sintomas mais comuns, conhecer alguns dos microrganismos que podem provocar doenças de origem alimentar)	- Aplicar os conhecimentos na prática laboratorial	Quadro			
Microrganismos causadores de intoxicações e infecções alimentares		- Dominar métodos laboratoriais de análise microbiológica do pescado	Material descrito no protocolo experimental	- Realização de uma actividade experimental	70 min.	
Práticas de higiene alimentar	- Compreender que é possível adoptar práticas de higiene para prevenir a contaminação dos alimentos					
Conservação do pescado	- Reconhecer alguns microrganismos responsáveis por doenças alimentares e pela deterioração do pescado					
Deterioração do pescado						
Microrganismos responsáveis pela deterioração do pescado	- Aplicar técnicas laboratoriais na pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração do pescado					



### **II.3. Aulas leccionadas na componente de biologia**

A prática de ensino de Biologia teve início no mês de Setembro. Numa primeira fase, decorreu o período de observação, onde a função das professoras estagiárias passou sobretudo por, assistir às aulas da Professora Orientadora de Estágio Joana Capucho, permitindo o primeiro contacto com a turma.

Durante a segunda fase, co-leccionação, as Professoras estagiárias colaboraram nas aulas principalmente através do acompanhamento dos alunos durante a realização de fichas formativas, esclarecendo-lhes algumas dúvidas e tentando conduzi-los em raciocínios lógicos, que permitissem a obtenção das aprendizagens pretendidas.

Posteriormente, numa terceira fase iniciou-se a leccionação, desde o dia 14 de Janeiro de 2010 até ao dia 4 de Fevereiro de 2010, tendo decorrido num total de 8 aulas, sempre com a supervisão da Professora Orientadora de Estágio.

Tal como foi referido anteriormente, os conteúdos leccionados pela autora dizem respeito ao módulo B3 – Hereditariedade – mais precisamente às temáticas: Alelos múltiplos e co-dominância, com exemplos na transmissão de Grupos sanguíneos: Sistema ABO e Sistema Rh.

As aulas leccionadas na componente de Biologia encontram-se sintetizadas no quadro apresentado na página seguinte. Neste quadro é possível conhecer, de forma resumida, os conceitos abordados em cada aula, assim como, as metodologias/estratégias desenvolvidas.

A planificação a curto prazo, realizada durante a prática pedagógica de Biologia, encontra-se nos apêndices (apêndice IV – CD ROOM) do presente relatório.

**Quadro II. 7 – Quadro síntese das aulas leccionadas na componente de Biologia**

AULA	SUMÁRIO	CONCEITOS	METODOLOGIA/ ESTRATÉGIAS
Aula n.º 31 e 32  14.01.10	Alelos múltiplos: sistema sanguíneo ABO. Resolução de uma ficha formativa.	Genes; Cromossomas; Alelos múltiplos; Grupos sanguíneos; Genótipo; Fenótipo; Proteínas (aglutinogénios); Anticorpos (aglutininas); Transfusão sanguínea; Reacção transfusional; Transfusões isogrupais; Dador universal; Receptor universal; Árvore genealógica.	- Apresentação electrónica para introduzir conceitos relacionados com o sistema ABO. - Resolução e correcção de exercícios de uma ficha formativa.
Aula n.º 33 e 34  21.01.10	Revisões da aula passada e correcção da ficha. Visionamento de um filme sobre grupos sanguíneos – discussão. Sistema Rhesus. Resolução de uma ficha formativa.	Grupos sanguíneos; Genótipo; Fenótipo; Proteínas (antigénios); Anticorpos (aglutininas); Reacção transfusional; Transfusões isogrupais; Dador universal; Receptor universal; Factor Rh (Rhesus); Doença hemolítica do recém-nascido (eritroblastose fetal); Árvore genealógica.	-Correcção da ficha formativa da aula passada sobre grupos sanguíneos do sistema ABO. - Visualização de um filme sobre grupos sanguíneos (transfusões de sangue) e discussão em grupo das principais ideias. - Apresentação electrónica para rever conceitos relacionados com o sistema ABO, assim como, com os princípios básicos das transfusões sanguíneas e por último para conhecer o sistema Rh e sua implicação na gravidez e doença hemolítica do recém- nascido. - Resolução e correcção de exercícios de uma ficha formativa.
Aula n.º 35 e 36  28.01.10	Correcção da ficha formativa realizada na aula anterior. Revisão da matéria dada. Resolução de exercícios de aplicação.	Cromossomas; Genes (dominantes e recessivos); Alelos (múltiplos); Genótipo; Fenótipo; Heterozigótico; Homozigótico; Dominância e co-dominância; Monibridismo; Quadro de Mendel; Árvore genealógica; Paramilodose (doença dos pézinhos); Diibridismo; Grupos sanguíneos; Proteínas (aglutinogénios); Anticorpos (aglutininas); Transfusão sanguínea; Reacção transfusional; Transfusões isogrupais; Dador universal: Receptor universal; Factor Rh (Rhesus); Doença hemolítica do recém-nascido (eritroblastose fetal).	- Correcção da ficha formativa realizada na aula passada relativa ao sistema ABO e ao sistema Rh; - Revisão dos conceitos abordados nas aulas anteriores através de um suporte electrónico e do quadro; - Resolução de exercícios de aplicação.
Aula n.º 37 e 38  4.02.10	Realização de uma ficha de avaliação sumativa.	Todos os conceitos estudados até à data.	- Resolução de uma ficha de avaliação sumativa.

### **II.3.1. Análise e reflexão das aulas leccionadas**

#### ***II.3.1.1. Aula n.º 31 e 32***

Esta aula enquadrou-se no âmbito da temática Hereditariedade: grupos sanguíneos.

Para a concretização dos objectivos definidos no plano de aula, optei por inicialmente fazer uma introdução ao tema em estudo e depois proceder à realização de uma ficha formativa.

Primeiro pretendi evidenciar os conhecimentos científicos sobre o tema, através da exploração de um PowerPoint, no qual incluí conceitos fundamentais, figuras e esquemas elucidativos, por vezes, utilizei como recurso adicional o quadro. É de realçar que preocupei-me em esclarecer ao máximo todas as dúvidas que os alunos foram fazendo.

Posteriormente, entreguei a ficha formativa para consolidar os conhecimentos científicos abordados e esforcei-me em prestar atenção individualizada aos alunos.

No final da aula, a Professora orientadora de Estágio Joana Capucho fez alguns comentários, tendo referido que a aula de um modo geral correu bem. No entanto, salientou que por vezes fui um pouco rápida a explicar a matéria. Também referiu que devo pôr a participar mais activamente os alunos que parecem estar menos interessados.

Considero ter sido uma aula positiva.

#### ***II.3.1.2. Aula n.º 33 e 34***

O plano de aula definido para este dia incluía a revisão de conceitos da aula anterior, a correcção de uma ficha formativa relacionada com o sistema sanguíneo ABO, a visualização de um filme com 3 minutos de duração, sobre grupos sanguíneos (transfusões de sangue) e com discussão em grupo das principais ideias, a introdução ao sistema Rh e sua implicação na gravidez e doença hemolítica do recém-nascido e, por fim, a resolução e correcção de exercícios de uma pequena ficha formativa.

A revisão dos conteúdos abordados na aula anterior foi realizada através da utilização de um PowerPoint com uma tabela com espaços para completar. Fui pedindo a participação dos alunos e tentei pôr a intervir os que pareciam estar menos interessados.

Durante a revisão alguns manifestaram muitas dúvidas, fazendo com que o tempo dispendido fosse mais do que o planeado. De modo a resolver esse facto, e por achar que não seria prejudicial, considerei que o melhor seria não projectar o filme e passar à introdução do sistema Rh.

Posteriormente, corrigiu-se os exercícios da ficha formativa e alguns alunos foram ao quadro resolvê-los.

Depois entreguei uma ficha com exercícios relativos ao sistema ABO e ao sistema Rh e, com o auxílio da Prof. Orientadora de Estágio Joana Capucho e da Prof. Estagiária Carolina Baraona, tentei apoiar os alunos durante a resolução dos exercícios.

Com o decorrer desta aula, pelo acompanhamento pessoal a cada aluno na resolução da ficha, apercebi-me bastante dos diferentes níveis de compreensão da matéria, capacidade de aplicação e de interesse dos alunos e de como isso pode influenciar a capacidade de resolverem os exercícios propostos.

### ***II.3.1.3. Aula n.º 35 e 36***

Segundo o plano de aula, no dia 28 pretendia-se corrigir a ficha formativa n.º 5, relativa aos grupos sanguíneos do sistema ABO e Rh, fazer a revisão da matéria dada e resolver os exercícios da ficha formativa n.º 6, sobre a transmissão das características hereditárias.

Na correcção da ficha n.º 5 optei por ser eu a ler os exercícios, solicitei a intervenção dos alunos para interpretarem-nos e para efectuarem a sua resolução. Penso que foi um bom método, pois possibilitou ter uma aula dinâmica e interactiva, permitindo a participação e empenho dos alunos. Para além disso, este método foi bastante útil para detectar as dúvidas existentes e, conseqüentemente, para eu as esclarecer. No entanto, o aspecto menos positivo deste método foi o facto de ter exigido muito tempo.

A revisão da matéria dada nas aulas passadas foi realizada através da utilização de um PowerPoint. É importante referir que, na preparação da aula, a Prof. Orientadora de Estágio Joana Capucho sugeriu-me ter os diapositivos impressos para possibilitar aos alunos fazerem apontamentos nos mesmos. Segui a sua sugestão e, de facto, revelou-se ser muito útil, pois verifiquei que alguns alunos estavam a apontar informações.

Posteriormente, procedeu-se à realização da ficha n.º 6, que tinha por objectivo consolidar e rever, mais uma vez, a matéria abordada nas aulas anteriores. De forma a gerir o tempo, desta vez, decidi fazer os exercícios em conjunto com a turma e, para isso, projectei a ficha no quadro. Esta foi uma estratégia que penso ter resultado e que permitiu ter mais uma vez a participação dos alunos.

A minha apreciação desta aula é muito positiva. A aula correu como o planeado e, na minha opinião, foi muito proveitosa para os alunos, porque a matéria foi vista e revista, com muita prática e explicações.

## **II.4. Aulas leccionadas na componente de Microbiologia**

As aulas de Microbiologia, tal como as de Biologia, tiveram início no mês de Setembro. Sendo de referir que, a prática de ensino foi também constituída por três fases: observação; co-leccionação; leccionação integral.

No período de observação as professoras estagiárias assistiram às aulas da Professora Orientadora de Estágio Joana Capucho. Depois, durante a co-leccionação, entrevistaram na preparação das aulas, principalmente, através da elaboração de protocolos experimentais, da organização de materiais necessários à concretização de actividades experimentais e de um teste de avaliação sumativo. Além disso, acompanharam os alunos nas aulas, enquanto estes elaboravam os procedimentos necessários à execução das referidas actividades.

Por fim, a fase de leccionação teve início no dia 5 de Fevereiro de 2010 e terminou no dia 3 de Maio de 2010. A prática de ensino integral efectuou-se num total de 30 aulas, tendo todas sido supervisionadas pela Orientadora de Estágio Professora Joana Capucho e duas assistidas pelo Orientador Pedagógico Professor Doutor João Correia Freitas.

A leccionação foi referente ao módulo 10 – Controlo microbiológico do pescado – e o Programa (DGFV, 2004) refere que, este módulo é essencialmente teórico-prático, com 20% de conteúdos teóricos e 80% de conteúdos práticos. Assim sendo, importa salientar que, a referida indicação foi sempre respeitada em todas as aulas.

As aulas leccionadas na componente de Microbiologia encontram-se sintetizadas no quadro apresentado nas páginas seguintes (quadro II. 8), onde é possível conhecer, de forma sintetizada, os conceitos abordados em cada aula, assim como, as metodologias/estratégias desenvolvidas.

A planificação a curto prazo, realizada durante a prática pedagógica de Microbiologia, encontra-se nos apêndices (apêndice IV – CD ROOM) do presente relatório.

**Quadro II. 8 – Quadro síntese das aulas leccionadas na componente de Microbiologia**

AULA	SUMÁRIO	CONCEITOS	METODOLOGIAS/ ESTRATÉGIAS
Aula n.º 69 e 70  5.02.10	Microbiologia geral e deterioração do pescado. Introdução à actividade experimental: “Qualidade do pescado: pesquisa de <i>Pseudomonas</i> no carapau”.	Microrganismos gerais do pescado; Bactérias psicrófilas aeróbias: <i>Pseudomonas</i> ; Deterioração do pescado; Conservação do pescado.	- Introdução ao tema “controlo microbiológico do pescado”, através de um suporte electrónico (PowerPoint) e do quadro; - Realização de uma actividade experimental.
Aula n.º 71 e 72  8.02.10	Continuação da actividade experimental: “Qualidade do pescado: pesquisa de <i>Pseudomonas</i> no carapau”. Observação das placas incubadas e contagem do número de colónias. Início da realização do relatório da actividade experimental.	Bactérias psicrófilas aeróbias: <i>Pseudomonas</i> ; Deterioração do pescado; Conservação do pescado.	- Trabalho laboratorial: observação dos resultados obtidos; - Realização do relatório da actividade experimental.
Aula n.º 73 e 74  12.02.10	Continuação da realização do relatório da actividade experimental: “Qualidade do pescado: pesquisa de <i>Pseudomonas</i> no carapau”. Análise crítica do folheto do IPIMAR Divulgação – “Aplicação do índice de qualidade (QIM) na avaliação da frescura do pescado” (N.º 29/Março 2004).	Bactérias psicrófilas aeróbias: <i>Pseudomonas</i> ; Qualidade do pescado; Deterioração do pescado; Conservação do pescado; Frescura do pescado; Avaliação sensorial do pescado; Método do Índice de Qualidade (QIM).	- Realização do relatório da actividade experimental; - Discussão das principais ideias do artigo; - Avaliação do grau de frescura de um carapau.
Aula n.º 75 e 76  22.02.10	Doenças alimentares: intoxicações e infecções alimentares. Introdução à actividade experimental: “Pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração de pescado”.	Doenças alimentares; Intoxicações alimentares; Infecções alimentares; Microrganismos causadores de intoxicações e infecções alimentares; Práticas de higiene alimentar; Conservação do pescado; Deterioração do pescado; Microrganismos responsáveis pela deterioração do pescado.	- Continuação do tema “Controlo microbiológico do pescado”, através de um suporte electrónico (PowerPoint) e do quadro; - Realização de uma actividade experimental.

AULA	SUMÁRIO	CONCEITOS	METODOLOGIAS/ ESTRATÉGIAS
Aula n.º 77 e 78 26.02.10	Continuação da actividade experimental: “Pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração de pescado”. Observação das placas incubadas e realização das placas de purificação. Análise crítica de estudos de caso.	Microrganismos responsáveis pela deterioração do pescado; Microrganismos causadores de intoxicações e infecções alimentares; Conservação do pescado; Deterioração do pescado; Doenças alimentares; Intoxicações alimentares; Infecções alimentares; Práticas de higiene alimentar.	- Realização de uma actividade experimental; - Análise crítica de artigos referentes a casos de doenças alimentares.
Aula n.º 79 e 80 1.03.10	Continuação da actividade experimental: “Pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração de pescado”. Realização dos testes de diferenciação. Análise crítica de estudos de caso sobre doenças alimentares – debate.	Microrganismos responsáveis pela deterioração do pescado; Microrganismos causadores de intoxicações e infecções alimentares; Conservação do pescado; Deterioração do pescado; Doenças alimentares; Intoxicações alimentares; Infecções alimentares; Práticas de higiene alimentar; Testes de diferenciação (Gram, catalase, oxidase, oxidação/fermentação).	- Realização de uma actividade experimental; - Leitura e análise crítica de artigos referentes a casos de doenças alimentares – debate.
Aula n.º 81 e 82 5.03.10	Continuação da actividade experimental: “Pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração de pescado”. Observar os resultados do teste oxidação/fermentação. Análise crítica de estudos de caso sobre doenças alimentares – debate.		
Aula n.º 83 e 84 8.03.10	Realização do relatório da actividade experimental: “Pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração de pescado”.	Microrganismos responsáveis pela deterioração do pescado; Testes de diferenciação:	- Realização do relatório da actividade experimental.
Aula n.º 85 e 86 12.03.10	Continuação da realização do relatório da actividade experimental: “Pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração de pescado”.	- Teste de Gram; - Teste da catalase; - Teste da oxidase; - Teste de oxidação/fermentação.	
Aula n.º 87 e 88 15.03.10	Finalização da elaboração do relatório da actividade experimental: “Pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração de pescado”.	Deterioração do pescado; Conservação do pescado.	
Aula n.º 95 e 96 19.04.10	Realização de uma WebQuest sobre os perigos microbiológicos do marisco (construção de um folheto informativo).	Perigos associados ao marisco; Microrganismos do marisco responsáveis por doenças de origem alimentar; Vírus nocivos: <i>Normwalk</i> e hepatite A; Família de bactérias <i>Vibrios</i> ; Causas de intoxicações alimentares; Medidas de segurança alimentar.	- Realização de uma <i>WebQuest</i> .
Aula n.º 97 e 98 23.04.10	Continuação da realização de uma WebQuest sobre os perigos microbiológicos do marisco (construção de um folheto informativo).		
Aula n.º 99 e 100 26.04.10	Finalização da WebQuest sobre os perigos microbiológicos do marisco (entrega, apresentação e eleição do folheto informativo).	Perigos associados ao marisco Microrganismos do marisco responsáveis por doenças de origem alimentar	- Realização de uma <i>WebQuest</i> : - Finalização do folheto; - Apresentação e eleição

AULA	SUMÁRIO	CONCEITOS	METODOLOGIAS/ ESTRATÉGIAS
	Esclarecimento de dúvidas para o teste de avaliação (prático).	Causas de intoxicações alimentares Medidas de segurança alimentar	do folheto. - Esclarecimento de dúvidas para o teste de avaliação (prático).
Aula n.º 101 e 102  30.04.10	Realização do teste de avaliação prático.  Elaboração da actividade 2 - Sopa de letras relacionada com a microbiologia do pescado.	Microbiologia do pescado; Cultura de microrganismos; Meio de cultura; Plaqueamento; Diluições sequenciais; Técnicas de inoculação: - Repicagem; - Placas de purificação.	Resolução de uma actividade - sopa de letras relacionada com o tema em estudo; Realização do teste de avaliação (prático).
Aula n.º 103 e 104  3.05.10	Auto-avaliação referente ao módulo 10: "Controlo microbiológico do pescado". Eleição do folheto informativo realizado durante a WebQuest.		

#### **II.4.1. Actividades laboratoriais**

A componente lectiva decorreu numa turma do Curso Profissional de Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar, deste modo, o manual escolar foi um instrumento de ensino-aprendizagem que, ao contrário do habitual, se encontrou ausente das aulas. Este facto contribuiu para um maior empenho na preparação das aulas a leccionar, exigindo a procura e recolha de todo o material didáctico.

Segundo a visão geral do Programa (DGFV, 2004, p. 2), a disciplina de Microbiologia deverá ser uma disciplina de aplicação e execução e, portanto, os conteúdos a explorar deverão estar ligados a aspectos práticos com abordagens teóricas pouco extensas, mas consistentes. De acordo com o referido Programa, a metodologia seguida deverá ser baseada na sensibilização para o treino da manipulação de técnicas laboratoriais, no controlo das situações laboratoriais e na obtenção de postura laboratorial.

Além disso, é de salientar que uma das características da disciplina de Microbiologia é a existência de uma relação com os alimentos, onde é fundamental a detecção de microrganismos prejudiciais.

O futuro Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar tem de conhecer, por um lado, a morfologia, a fisiologia e a ecologia dos microrganismos e,



por outro, as características dos alimentos, das suas matérias-primas e dos principais processos tecnológicos utilizados.

Deste modo, entre as várias actividades práticas realizadas durante o ensino da disciplina de microbiologia, salienta-se a actividade laboratorial de tipo experimental como tendo sido a principal estratégia adoptada.

#### ***II.4.1.1. Caracterização de actividades laboratoriais***

De acordo com Leite (2001), o conceito de trabalho laboratorial é vulgarmente confundido com conceitos tais como trabalho prático e trabalho experimental. Por isso, Leite com base em Hodson distingue os referidos termos do seguinte modo:

- O trabalho prático é o conceito mais geral e inclui todas as actividades que exigem que o aluno esteja activamente envolvido. Se este envolvimento for de tipo psicomotor, cognitivo ou afectivo, o trabalho prático pode compreender, por exemplo, actividades laboratoriais, trabalhos de campo, actividades de resolução de exercícios ou de problemas de papel e lápis, utilização de um programa informático de simulação, pesquisa de informação na internet e realização de entrevistas a pessoas da comunidade escolar.
- No trabalho laboratorial as actividades envolvem o uso de materiais de laboratório. Apesar de estes materiais também poderem ser utilizados nas actividades de campo, as actividades laboratoriais realizam-se num laboratório ou, à falta deste (e se não houver problemas de segurança) numa sala normal, enquanto que as actividades de campo concretizam-se ao ar livre, no local onde os fenómenos acontecem ou os materiais existem (Pedicini, Sequeiros e Garcia, 1992, cit. por Leite, 2001).
- O trabalho experimental inclui actividades que envolvem o controlo e a manipulação de variáveis. Essas actividades podem ser laboratoriais (por exemplo, o estudo de factores que influenciam a resistência de um condutor eléctrico), de campo (como no caso do estudo da influência da exposição ao sol no crescimento das plantas) ou outro tipo de actividades práticas (por exemplo, estabelecimento das leis da queda dos graves, com recurso a um programa de modelagem).

Leite também refere que, o critério com base no qual se distinguem as actividades experimentais das não experimentais relaciona-se com a necessidade, ou não, de controlar e manipular variáveis, enquanto que o critério que permite distinguir as actividades laboratoriais das de campo tem a ver com o local onde a actividade decorre.

As actividades laboratoriais podem ser de tipo experimental e, neste caso, requerem tanto materiais de laboratório como o controlo e a manipulação de variáveis, que permitem, por exemplo, estudar a influência de um determinado factor num dado fenómeno, ou estabelecer relações entre variáveis. Por sua vez, as actividades laboratoriais que não são de tipo experimental podem ser bastante simples, como por exemplo cheirar o amoníaco.

Segundo Tamir (1991, cit. por Figueiroa, 2001), o trabalho laboratorial faculta ao aluno a realização de actividades, tais como, planificar, medir, cheirar, pesar, observar e descobrir, que são muito mais aliciantes e competitivas, em relação às que habitualmente se desenvolve nas aulas convencionais (falar, ler e escrever).

O referido autor menciona que, a simples passagem da sala para o laboratório, produz no aluno interesse e prazer pela aula, na medida em que vai para um sítio onde encontra uma diversidade de equipamento e de seres vivos, ou seja, vai para um ambiente que para além de se revelar relaxante e contrastante com o de uma sala de aula tradicional, possui as condições propícias para que os alunos satisfaçam a curiosidade natural, desenvolvam a capacidade de iniciativa, trabalhem autonomamente e confrontem os resultados do que vão fazendo, esperando a todo o momento “mexer e mexer-se” na cooperação com colegas e professor.

As actividades laboratoriais permitem atingir objectivos relacionados com (Hodson, 1994, cit. por Leite, 2000):

- A motivação dos alunos;
- A aprendizagem de conhecimento conceptual, ou seja, conceitos, princípios, leis e teorias;
- A aprendizagem de competências e técnicas laboratoriais, aspectos fundamentais do conhecimento procedimental;
- A aprendizagem de metodologia científica, nomeadamente no que se refere à aprendizagem dos processos de resolução de problemas no laboratório, os quais

envolvem, não só conhecimentos conceptuais mas também conhecimentos procedimentais;

- O desenvolvimento de atitudes científicas, as quais incluem, rigor, persistência, raciocínio crítico, pensamento divergente e criatividade.

A motivação dos alunos e o desenvolvimento de atitudes científicas devem ser preocupações presentes em toda e qualquer actividade laboratorial. No entanto, não faz sentido realizar actividades laboratoriais só para motivar os alunos, nem usar actividades laboratoriais só para desenvolver atitudes científicas. Estes dois objectivos, no contexto das actividades laboratoriais, surgem sempre a par com outros, que são os que justificam a realização da actividade. Para que os restantes objectivos possam ser alcançados, as actividades laboratoriais têm de estar organizadas em conformidade (Woolnough e Allsop, 1985; Hodson, 1994; Gott e Duggan, 1995; Wellington, 1998; cit. por Leite, 2000).

Afonso e Leite (2000, cit. por Figueroa, 2001) defendem que, a selecção e adaptação da actividade laboratorial em conformidade é um aspecto qualitativo do trabalho laboratorial bastante mais importante do que a quantidade de trabalho a realizar, pois, segundo Leite (2000, cit. por Figueiroa, 2001), “usar algum” nem sempre significa que seja preferível a não “usar nenhum”, dado que da forma como é utilizado dependem as suas vantagens educativas.

Por outro lado, somente envolvendo os alunos nas planificações, execuções, interpretações, discussões, reflexões e conclusões, ou seja, em actividades de investigação e de resolução de problemas, o trabalho laboratorial alcançará o seu verdadeiro mérito e eficácia (Miguéns e Garrett, 1991; cit. por Figueiroa, 2001), contribuindo, simultaneamente, para a aprendizagem de conhecimento conceptual, procedimental e, também, atitudinal (Figueiroa, 2001).

#### ***II.4.1.2. Aula leccionada e actividade laboratorial***

Durante as reuniões de preparação das aulas de microbiologia e sob a orientação da Professora Joana Capucho, as Professoras Estagiárias Sónia Silva e Carolina Baraona, tendo em conta os objectivos de aprendizagem referidos no Programa de microbiologia, do Ministério da Educação (DGFV, 2004), seleccionaram e planificaram as actividades

laboratoriais de tipo experimental a realizar, atribuindo aos alunos um papel bastante activo.

Com o decorrer das referidas fases de preparação das aulas, verificou-se a existência de alguma dificuldade em encontrar actividades laboratoriais que fossem possíveis de concretizar na escola (por exemplo, devido à falta de meios de cultura selectivos). Além disso, é reduzido o número de actividades de microbiologia, já existentes, por exemplo, em sites da internet, em livros e em Normas Portuguesas, compatíveis com os objectivos de aprendizagem do Programa.

Sendo assim, no período de leccionação do módulo 10, “Controlo microbiológico do pescado”, planificou-se uma actividade laboratorial de tipo experimental para a “Pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração de pescado”, em que o respectivo protocolo foi elaborado (ver apêndice III), através de diversas adaptações de um protocolo experimental, designado por “Isolamento de microrganismos responsáveis pela deterioração de alimentos” (ver apêndice II), fornecido às Professoras estagiárias, pelo Professor Regente da cadeira de Microbiologia Alimentar B, José Sampaio, da Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa, no ano lectivo de 2008/2009.

A realização da referida actividade laboratorial, teve a duração de quatro aulas, iniciou-se na aula n.º 75 e 76, tendo terminado na aula n.º 81 e 82. Por sua vez, a elaboração do respectivo relatório experimental perdurou três aulas, isto é, começou na aula n.º 83 e 84 e acabou na aula n.º 87 e 88.

Na aula n.º 75 e 76, fez-se uma introdução geral ao tema “Doenças alimentares: intoxicações e infecções alimentares” (1.ª parte da aula), para posteriormente iniciar-se a realização da actividade laboratorial “Pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração de pescado” (2.ª parte da aula).

## **Aula de microbiologia n.º 75 e 76**

### ***Tempo***

- 90 Minutos

### ***Situação - problema da aula***

- Como se caracterizam as doenças de origem alimentar?
- Quais são os factores relacionados com a proliferação de microrganismos no pescado?
- Quais são os princípios de detecção, enumeração e identificação de bactérias responsáveis pela deterioração de pescado?

### ***Objectivos de aprendizagem***

- Conhecer ou rever conceitos básicos de doenças alimentares, ou seja, de intoxicações e infecções alimentares;
- Identificar as suas principais características (sintomas mais comuns e exemplos de microrganismos que podem provocar estas doenças);
- Compreender que é possível adoptar práticas de higiene para prevenir a contaminação dos alimentos;
- Reconhecer alguns microrganismos responsáveis pela deterioração do pescado;
- Aplicar técnicas laboratoriais na pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração do pescado, através da realização de uma actividade experimental.

### ***Metodologia/Estratégia***

- Estudo do tema “ Controlo microbiológico do pescado”, através de um suporte electrónico (PowerPoint) e do quadro;
- Realização de uma actividade experimental.

### ***Materiais/Recursos***

- Computador;
- Data show;
- PowerPoint;
- Quadro;
- Protocolo experimental;
- Material descrito no protocolo experimental.

### ***Avaliação***

- Actividade experimental

## ***1.ª Parte da aula - Desenvolvimento***

O que são doenças de origem alimentar?

(Respostas esperadas: são doenças que as pessoas “apanham” através de alimentos estragados... através de bactérias existentes nos alimentos...)

(Apresentação em PowerPoint – ver apêndice I)

(Diapositivo 2)

As doenças de origem alimentar surgem devido ao consumo de alimentos contaminados por microrganismos patogénicos ou pelas toxinas por eles produzidas.

As doenças alimentares podem ser:

- Intoxicações alimentares;
- Infecções alimentares.

(Diapositivo 3)

As intoxicações alimentares ocorrem quando se ingere a toxina produzida pelo microrganismo, que se multiplicou no alimento.

Quais os sintomas que surgem poucas horas após a ingestão do alimento?

- Náuseas, vómitos violentos, diarreia, dores de cabeça e tonturas.

A doença manifesta-se através de um destes sintomas ou através da sua combinação. Pode durar algumas horas ou alguns dias, podendo mesmo ser fatal.

(Diapositivo 4)

As infecções alimentares acontecem quando se ingere alimentos com microrganismos que, uma vez no interior do corpo humano, conseguem desenvolver-se e provocar a doença.

Os sintomas surgem normalmente até 48 horas após a ingestão do alimento, podendo prolongar-se por dois a quatro dias. Quais são os sintomas?

- Náuseas, vómitos, diarreia, dores abdominais e febre.

(Reforçar a presença do sintoma febre presente nas infecções alimentares e ausente nas intoxicações alimentares)

Os sintomas das infecções demoram um pouco mais a surgir do que das intoxicações. A severidade destas doenças varia de pessoa para pessoa, conforme a sua idade e estado de saúde.

(Discutir e reforçar com os alunos o que distingue intoxicações de infecções alimentares).

(Diapositivo 5)

Vejamos exemplos de microrganismos responsáveis por intoxicações alimentares:

- *Staphylococcus aureus*
- *Clostridium botulinum*
- *Clostridium perfringens*
- *Bacillus cereus*

Agora, vejamos exemplos de microrganismos causadores de infecções alimentares:

- *Shigella* sp.
- *Listeria monocytogenes*
- *Salmonella* sp.
- *Aeromonas hydrophila*

(Diapositivo 6)

Analisemos os microrganismos da espécie *Staphylococcus aureus*.

(Mostrar a imagem dos *Staphylococcus aureus*, analisar a morfologia celular e a classificação de Gram)

Relembrar que as células bacterianas podem apresentar quatro tipos de morfologia celular:

- Esferas (cocos);
- Cilindros (bacilos ou bastonetes);
- Hélices rígidas (vibriões, espirilos);
- Hélices flexíveis (espiroquetas).

Recordar que é possível fazer a divisão das células em dois tipos, conforme reagem à aplicação sequencial de uma série de corantes, a chamada coloração de Gram. Este método de microscopia óptica divide as bactérias em Gram + e Gram -, e o seu fundamento relaciona-se com a composição da parede celular.

Algumas características dos *Staphylococcus aureus*:

- Cocos, Gram +;
- Bactéria mais abundante nas nossas mãos;
- Pode propagar-se através dos alimentos, por exemplo, pela carne de porco, de vaca, de aves e, também, por ovos sobretudo os muito manipulados.

Perguntar aos alunos exemplos de medidas preventivas para evitar contaminações com *Staphylococcus aureus*. Vejamos alguns exemplos referidos no diapositivo 6:

- Desinfecção das mãos e antebraços dos operadores;
- Desinfecção dos utensílios de trabalho;
- Desinfecção de puxadores das portas;
- Higienizar correctamente as máquinas e equipamentos utilizados.

(Diapositivo 7)

Analisemos os microrganismos da espécie *Listeria monocytogenes*.

(Mostrar a imagem da *Listeria monocytogenes*, analisar a morfologia celular e a classificação de Gram)

Algumas características da *Listeria monocytogenes*:

- Bastonetes, Gram +;
- Amplamente distribuída pela natureza;
- Presente nos produtos vegetais e na indústria de lacticínios;
- Desenvolve-se em ambientes húmidos;
- Contaminante frequente de câmaras frigoríficas.

Perguntar aos alunos exemplos de medidas preventivas para evitar contaminações com *Listeria monocytogenes*. Vejamos alguns exemplos referidos no diapositivo 7:

- Higiene adequada dos frigoríficos;



- Higiene das instalações;
- Desinfecção prévia das frutas e dos vegetais.

(Diapositivo 8 e 9)

As dez regras da Organização Mundial de Saúde (OMS) para a preparação de alimentos permitem melhorar a segurança dos géneros alimentícios e, deste modo, contribuir para a prevenção da ocorrência de doenças de origem alimentar.

1. Seleccionar cuidadosamente os alimentos;
2. Os alimentos devem ser completamente cozinhados;
3. Consumir os alimentos o mais breve possível após a sua confecção;
4. O armazenamento dos alimentos deve ser efectuado de acordo com as suas características e devem ser correctamente acondicionados;
5. O reaquecimento dos alimentos deve ser completo;
6. Evitar o contacto entre alimentos crus e cozinhados;
7. Lavar as mãos sempre que necessário e repetidamente;
8. Manter todas as superfícies e utensílios que contactem com os alimentos devidamente higienizados;
9. Proteger os alimentos de insectos, de roedores e de outros animais;
10. Utilizar sempre água potável.

## ***2.ª Parte da aula – Actividade laboratorial***

Como já foi referido no presente Relatório de Estágio, para a realização da actividade laboratorial “Pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração de pescado”, elaborou-se um protocolo experimental (ver apêndice III), através de diversas adaptações de um outro, designado por “Isolamento de microrganismos responsáveis pela deterioração de alimentos” (ver apêndice II), fornecido às Professoras estagiárias, pelo Professor Regente da cadeira de Microbiologia Alimentar B, José Sampaio, da Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa (FCT-UNL), no ano lectivo de 2008/2009.

### ***Protocolo experimental e adaptações realizadas***

O documento referente ao trabalho laboratorial da FCT-UNL é constituído por seis tópicos: introdução, objectivos, planeamento, protocolo experimental,

resultados/discussão, meios de cultura e soluções. No entanto, durante as reuniões de planificação das aulas de microbiologia, do 12.º ano, do Curso Profissional de Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar, as professoras, com base no citado documento, decidiram seguir a estratégia de elaborar um protocolo experimental, simples e preciso, com a indicação apenas do procedimento experimental a realizar pelos alunos, sendo a respectiva contextualização realizada através de uma apresentação em PowerPoint e, também, durante uma discussão sobre a actividade laboratorial.

As professoras consideraram que, o trabalho laboratorial original, “Isolamento de microrganismos responsáveis pela deterioração de alimentos” por ser dirigido a alunos da Faculdade (maioritariamente do 4.º ano), apresenta as tarefas a realizar de um modo pouco detalhado, ou seja, muito resumido (quadro II.9) e possui muitas tarefas a executar num mesmo ponto.

**Quadro II.9 – Protocolo experimental do trabalho de laboratório de Microbiologia Alimentar “Isolamento de microrganismos responsáveis pela deterioração de alimentos”, (FCT – UNL)**

- 1. Preparação da amostra** - A amostra do alimento (2.5 g) é macerada em 25 ml de solução de Ringer (SR, 6.1).
- 2. Isolamento** - Espalhar com vareta de vidro 0.1 ml da suspensão em duas placas de meio Agar Nutritivo (NA, 6.2). Incubar as placas invertidas, uma a 37°C durante 48 horas e outra a 4° C durante cinco dias.
- 3.** Examinar as placas incubadas e contar o número de colónias que se observam. Realizar uma placa de purificação a partir de uma colónia representativa em meio NA.
- 4. Testes de diferenciação** - Realizar os seguintes testes de diferenciação: Coloração de Gram, teste da Oxidase e teste da Oxidação / Fermentação (O/F).

Sendo assim, para aplicar o protocolo nas aulas de alunos do 12.º ano, do Curso Profissional de Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar, foi necessário, modificar a sua estrutura, através da divisão das tarefas a executar em duas

partes (PARTE I e PARTE II - cada uma com a duração de duas aulas) e também especificar, pormenorizadamente, as várias tarefas a realizar.

De seguida, descreve-se as principais alterações realizadas no protocolo experimental:

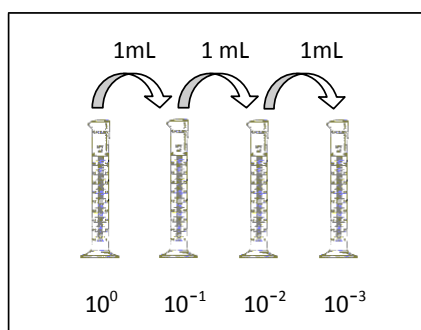
- No protocolo original não consta a preparação do meio de cultura. Ora, na parte I do protocolo adaptado, por sugestão da Professora orientadora Joana Capucho, a actividade laboratorial começa precisamente com a preparação do meio de cultura (quadro II. 10 – passo1). Permitindo aos alunos, não só o conhecimento dos nutrientes presentes e necessários para a multiplicação dos microrganismos, mas também a aprendizagem de várias técnicas laboratoriais, por exemplo, da esterilização do meio de cultura através da autoclave.
- A preparação das diluições sequenciais não consta no protocolo original (quadro II.9), no entanto, tendo em conta o público-alvo, considerou-se ser necessária a sua referência e a respectiva descrição procedimental (quadro II.10 – passo 6). O método das diluições sequenciais é um passo fundamental para a técnica de inoculação designada por placas de individualização. O procedimento a elaborar durante as diluições encontra-se esquematizado no protocolo (figura 1), de modo a clarificar os alunos dos vários passos a realizar.

**Quadro II.10 – Parte I do protocolo experimental “Pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração de pescado”**

**PARTE I**

1. Preparar o meio de Agar Nutritivo.
2. Identificar 4 caixas de Petri e plaquear com o meio de cultura.
3. Pesar 2.5 g da amostra do peixe numa caixa de Petri de vidro e macerar com o bisturi.
4. Medir numa proveta 25 mL de solução de Ringer.
5. Transferir a amostra macerada para a proveta com a solução de Ringer (solução-mãe, ou seja, diluição  $10^0$ ).
6. A partir da solução-mãe, ou seja, da diluição  $10^0$  realizar diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  (Fig. 1) do seguinte modo:
  - 6.1. Identificar as provetas com o número da diluição;
  - 6.2. Transferir 1 mL da solução-mãe (diluição  $10^0$ ) para uma proveta com 9 mL de água destilada, obtendo-se a primeira diluição (diluição  $10^{-1}$ );

- 6.3.** Agitar bem e transferir 1 mL da diluição  $10^{-1}$  para outra proveta com 9 mL de água destilada, obtendo-se a segunda diluição (diluição  $10^{-2}$ );
- 6.4.** Repetir o passo anterior (6.3.) para se obter a terceira (diluição  $10^{-3}$ ).



**Fig. 1** - Esquema do procedimento a realizar para, a partir da solução-mãe ( $10^0$ ), obter diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ .

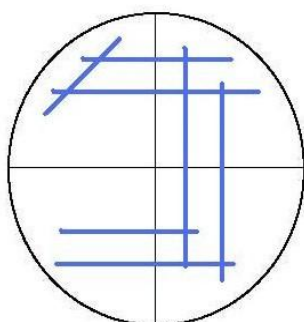
- 7.** Inocular as caixas de Petri para cada diluição do seguinte modo:
- 7.1.** Deitar 0,1 mL de inóculo da solução-mãe (diluição  $10^0$ ) e das diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , nas respectivas caixa de Petri e espalhar;
- 8.** Incubar a  $37^{\circ}\text{C}$ , as caixas de Petri que correspondem à solução-mãe (diluição  $10^0$ ) e à diluição  $10^{-2}$ , durante 48 horas.
- 9.** Incubar a  $4^{\circ}\text{C}$ , as caixas de Petri das diluições  $10^{-1}$  e  $10^{-3}$ , durante 5 dias.
- 10.** Examinar as placas incubadas e contar o número de colónias que se observam.

- Na parte II do protocolo adaptado, é de realçar o procedimento realizado para a técnica de inoculação designada por placas de purificação (ou placas de isolamento), (quadro II.11 – passo 3). Como se pode constatar no quadro II.11, além de se ter descrito os vários passos necessários à realização desta técnica, também se colocou uma figura (figura 2) com o objectivo de ilustrar o riscado pretendido na placa.
- Relativamente aos testes de diferenciação, enquanto que no protocolo original apenas se faz a indicação dos testes a realizar (quadro II.9 – passo 4), no protocolo adaptado indicou-se quais os resultados esperados dos testes positivos (quadro II.11 – passo 5.2, 5.3, 5.4).
- No último passo do procedimento a realizar (quadro II.11 – passo 7), pede-se para comparar os resultados obtidos com uma tabela fornecida, para permitir a identificação do microrganismo presente no alimento em estudo. No protocolo original esta indicação não é mencionada (quadro II.9).

**Quadro II.11 – Parte II do protocolo experimental “Pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração de pescado”**

**PARTE II**

1. Preparar o meio de Agar Nutritivo de acordo com o rótulo da embalagem.
2. Identificar 2 caixas de Petri e plaquear com o meio de cultura.
3. Inocular as caixas de Petri segundo a seguinte técnica (placas de purificação):
  - 3.1. Seleccionar uma colónia representativa de uma caixa de Petri incubada a 37°C.
  - 3.2. Realizar uma placa de purificação, em riscado, conforme a figura seguinte (fig. 2):



**Fig. 2** - Esquema do riscado a realizar na placa de purificação.

- 3.3. Repetir os dois passos anteriores (3.1 e 3.2) mas para uma colónia incubada a 4°C.
4. Incubar a 37°C e a 4°C, respectivamente.
5. Examinar as placas incubadas e realizar os seguintes testes de diferenciação:
  - 5.1. **Teste de Gram:** observar ao microscópio e discutir os resultados.
  - 5.2. **Teste da Catalase:** a formação de bolhas de oxigénio indica a presença de colónias catalase positiva.
  - 5.3. **Teste da Oxidase:** o teste é positivo se a tira de teste mudar de cor para azul ou roxo.
  - 5.4. **Teste da Oxidação/Fermentação:** o teste é positivo caso se verifique uma mudança de cor para amarelo.
6. Observar os resultados obtidos no teste de Oxidação/Fermentação.
7. Comparar os resultados obtidos nos testes com a tabela seguinte (tabela 1).

## **II.4.2. Análise e reflexão das aulas leccionadas**

### **II.4.2.1. Aula n.º 69 e 70**

Para este dia, estava planeado iniciar o módulo 10, referente ao “controlo microbiológico do pescado”.

Tendo como referência o Programa de Microbiologia, decidi abordar nesta aula, os microrganismos gerais do pescado e a deterioração, para depois dar início à actividade experimental: “Qualidade do pescado: pesquisa de *Pseudomonas* no carapau”.

Deste modo, os objectivos propostos foram: rever conceitos básicos de microbiologia, identificar os microrganismos presentes no pescado, recordar/conhecer os factores relacionados com a deterioração do pescado, aplicar os critérios de apreciação da qualidade microbiológica e, por fim, aplicar as técnicas laboratoriais na pesquisa microbiológica (*Pseudomonas*) do pescado (carapau).

Na primeira parte da aula abordei os conceitos através da exploração de um PowerPoint e, para um melhor aproveitamento por parte dos alunos, entreguei-lhes o PowerPoint em versão papel para possibilitar-lhes uma melhor organização dos apontamentos.

Na segunda parte, distribui o protocolo experimental e projectei-o no quadro, possibilitando uma melhor interacção na interpretação do mesmo. É de salientar, que tive a preocupação de fazer a leitura integral de todo o procedimento a realizar na actividade, a fim de promover o esclarecimento de todos os alunos.

O trabalho desenvolvido pelos alunos no laboratório correu muito bem, mesmo tratando-se de uma actividade com muitas caixas de Petri (dez por grupo), revelaram uma grande organização no trabalho proposto.



**Figura II. 6 – Plaqueamento das caixas de Petri com o meio selectivo de *Pseudomonas***

No final da aula, a Professora orientadora de Estágio Joana Capucho fez alguns comentários, tendo referido que a aula de um modo geral correu muito bem. No entanto, salientou que devo melhorar as intervenções feitas pelos alunos, uma vez que, muitos

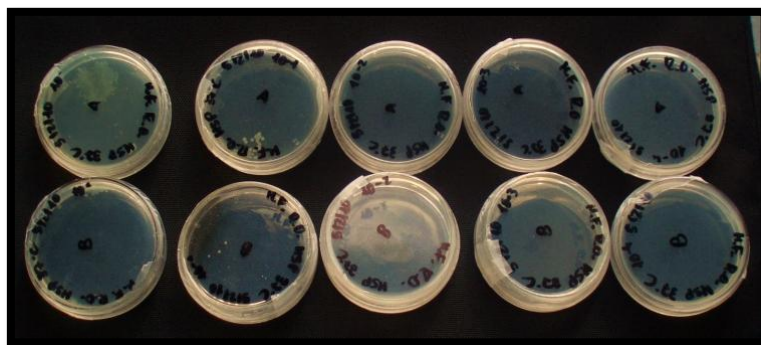
não respeitam o facto de um colega estar a intervir, e sobrepõem a sua participação, originando alguma confusão. A Prof. Joana também referiu que, devo reforçar as perguntas que os alunos fazem, de modo a possibilitar o interesse por parte de todos. Por fim, elogiou o facto de ter relacionado conceitos dados nesta aula, com os de aulas passadas e de, no segundo turno, ter pedido aos alunos para apontarem o significado de microrganismos psicrófilos.

Consegui atingir os objectivos planeados.

#### **II.4.2.2. Aula n. º 71 e 72**

Para este dia, pretendia-se essencialmente atingir os seguintes objectivos: aplicar técnicas laboratoriais na pesquisa microbiológica (*Pseudomonas*) do pescado, identificar os microrganismos presentes no pescado, no caso de os resultados das inoculações serem positivos e, no caso de serem negativos, analisar as possíveis causas, por fim, aplicar os conhecimentos adquiridos na resolução de um relatório experimental (explicar os factores relacionados com a deterioração e qualidade do pescado - carapau).

Num turno dois grupos tiveram resultados positivos, enquanto que no outro turno apenas um grupo teve resultados positivos.



**Figura II. 7 - Fotografia das dez placas depois de incubadas**

Segui a estratégia da Prof. Orientadora de Estágio Joana Capucho, que presenciei durante a co-leccionação, de registar os resultados obtidos dos vários grupos, numa tabela no quadro.

Depois os alunos começaram a elaborar o relatório experimental. Durante a sua realização, muitos alunos fizeram perguntas, às quais tentei sempre responder da melhor forma.

Foi uma aula tranquila, que decorreu como o planeado.

#### **II.4.2.3. Aula n. º 73 e 74**

Segundo o plano de aula neste dia pretendia-se, continuar a aplicar os conhecimentos através da resolução do relatório experimental, conhecer/recordar critérios sobre a frescura do pescado, através da análise do folheto do IPIMAR sobre a “Aplicação do Índice de Qualidade (QIM) na avaliação da frescura do pescado” e, por fim, aplicar os critérios de apreciação da qualidade do pescado, num carapau (figura II. 8).

A aula decorreu essencialmente em duas partes. Na primeira, os alunos terminaram o relatório da actividade experimental. Enquanto que na segunda parte, leram individualmente o folheto, para depois analisarem em conjunto e, sob a minha orientação, os seus principais pontos. Durante a discussão tentei abordar e reforçar os aspectos relacionados com a qualidade, frescura e características do pescado, para possibilitar o bom funcionamento da actividade prática de avaliação do grau de frescura de um carapau, que esteve no frigorífico durante 8 dias.



**Figura II. 8 – Fotografia do carapau que esteve no frigorífico durante 8 dias e que foi avaliado pelos alunos quanto ao grau de frescura**

Penso que o facto de os alunos aplicarem na prática, os conhecimentos teóricos adquiridos durante a leitura e análise do folheto do IPIMAR, foi uma boa estratégia, proporcionando uma actividade dinâmica.



A aula decorreu, sem dúvida alguma, como o planeado. E mais uma vez consegui introduzir os conteúdos teóricos e articulá-los com actividades práticas.

#### **II.4.2.4. Aula n. º 75 e 76**

Para este dia, estava planeado continuar o módulo 10, referente ao “controlo microbiológico do pescado”.

Tendo como referência o Programa de Microbiologia e, em especial, a indicação de que apenas 20% dos conteúdos deverão ser teóricos e 80% deverão ser práticos, optei por abordar nesta aula, as doenças de origem alimentar (intoxicações e infecções alimentares), para posteriormente iniciar a actividade experimental: “Pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração de pescado”.

Como consta no plano de aula, os objectivos propostos foram: conhecer ou rever conceitos básicos de doenças alimentares, ou seja, de intoxicações e infecções alimentares; identificar as suas principais características (sintomas mais comuns e exemplos de microrganismos que podem provocar estas doenças); compreender que é possível adoptar práticas de higiene para prevenir a contaminação dos alimentos; reconhecer alguns microrganismos responsáveis pela deterioração do pescado; e por fim, aplicar técnicas laboratoriais na pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração do pescado.

Na primeira parte da aula, abordei os conceitos através da exploração de um PowerPoint. É de salientar que, não entreguei aos alunos a apresentação em versão papel, porque houve um problema com a impressora da escola impossibilitando a realização da impressão. Durante esta parte da aula, tentei tornar a aula interactiva e dinâmica, através da solicitação aos alunos para participarem nas questões que fui colocando. Quando os alunos tiveram dúvidas procurei responder de modo esclarecedor.

Na segunda parte da aula, projectei o protocolo experimental no quadro, de modo a facilitar a interpretação e o acompanhamento dos alunos. Desenhei no quadro o modo de identificar as caixas de Petri e o esquema do procedimento a realizar durante as diluições e inoculações. É de salientar, que tive a preocupação de fazer a leitura integral de todo o procedimento a realizar na actividade, a fim de promover o esclarecimento de todos os alunos.

O trabalho desenvolvido pelos alunos no laboratório correu muito bem, revelaram mais uma vez, boa organização da bancada e facilidade na execução das técnicas laboratoriais (diluições sequenciais, inoculações) (figura II. 9).



**Figura II.9 - Fotografia de um aluno a fazer as diluições sequenciais**

No final da aula, o Professor Orientador Pedagógico João Freitas fez alguns comentários, tendo referido que o PowerPoint apresentado tinha boa qualidade mas deveria ser menos descritivo e mais interactivo, apesar disso, relevou o facto de a minha intervenção ter sido feita no sentido de criar dinâmica e participação.

Salientou que, devo reforçar mais algumas intervenções feitas pelos alunos e também que devo solicitar a realização de apontamentos. Depois elogiou o modo como esclareci algumas dúvidas que surgiram.

Relativamente à 2.<sup>a</sup> parte da aula (prática laboratorial), comentou que deveria ter feito maior ligação entre a apresentação teórica e a prática, também chamou a atenção para o facto de no protocolo não estar a referência da fonte.

A Professora Orientadora de Estágio Joana Capucho referiu que, devo reforçar mais algumas intervenções que os alunos fazem.

A apreciação geral dos dois Professores foi que a aula correu bem.

A avaliação que faço desta aula é também positiva, consegui atingir todos os objectivos do plano de aula.

#### **II.4.2.5. Aula n. º 77 e 78**

Segundo o plano de aula neste dia pretendia-se aplicar técnicas laboratoriais na pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração do pescado; recordar os microrganismos responsáveis por doenças alimentares, ou seja, por intoxicações e infecções alimentares; rever e identificar as principais características das doenças alimentares; compreender que é possível adoptar práticas de higiene para prevenir a contaminação dos alimentos; por fim, construir opiniões fundamentadas sobre doenças alimentares: intoxicações e infecções.

Esta aula decorreu essencialmente em duas partes.

Na primeira parte da aula, os alunos continuaram a realizar a actividade experimental de pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração de pescado. Deste modo, examinaram as placas incubadas e iniciaram a 2.<sup>a</sup> parte do protocolo, cuja etapa fundamental foi a realização de placas de purificação (técnica de inoculação que tem como objectivo obter colónias isoladas, colónias de um tipo de bactéria, ou seja, obter uma cultura pura).

É importante referir que, durante a leitura dos principais passos do protocolo, expliquei o procedimento a realizar e a sua finalidade. Penso que, assim consegui fazer com que os alunos percebessem o que estavam a fazer e porquê.

Tentei seguir os conselhos dos meus Professores Orientadores, Joana Capucho e João Freitas, e acho que consegui, porque organizei a participação dos alunos, reforcei as suas intervenções e solicitei a realização de apontamentos no protocolo.

No segundo turno, os alunos não conseguiram fazer o plaqueamento, porque o meio de Agar Nutritivo não solidificou. Tal acontecimento pode ter ocorrido devido a algum erro feito pelos alunos durante a sua elaboração. No entanto, como os alunos do primeiro turno conseguiram elaborar esse passo do protocolo, solucionei este imprevisto decidindo que, os alunos do segundo turno teriam de utilizar as placas dos colegas do primeiro turno.

Na segunda parte da aula, distribui as folhas referentes à actividade 1, com um artigo sobre doenças de origem alimentar e expliquei aos alunos, o que pretendia com esta

actividade, ou seja, que lessem o texto e que respondessem às questões, de modo a estarem preparados, para um debate a realizar na próxima aula.

De um modo geral a aula decorreu conforme o planeado, tendo sido atingidos os objectivos pretendidos.

#### **II.4.2.6. Aula n.º 79 e 80**

O plano de aula deste dia foi semelhante ao da aula anterior, uma vez que as principais actividades propostas foram:

- Continuar a actividade experimental, mas desta vez com a finalidade de realizar testes de diferenciação (teste Gram, teste da catalase, teste da oxidase e teste da oxidação/fermentação) às colónias obtidas nas placas de purificação efectuadas na aula anterior.
- Ler e analisar criticamente estudos de caso sobre doenças de origem alimentar (intoxicação e infecção alimentar), sob a forma de debate.

A examinação das placas de purificação, foi feita em conjunto com a turma e penso que, foi uma boa estratégia, porque permitiu interpretar os resultados obtidos, de uma forma esclarecedora e interactiva.

Relativamente aos testes de diferenciação, segui a sugestão da Professora Orientadora Joana Capucho, de explicar não só o procedimento a realizar, como a sua finalidade. Para tal, fiz esquemas no quadro, solicitei apontamentos no caderno/protocolo e pedi a intervenção dos alunos.

Posteriormente, os alunos puseram mãos à obra e realizaram a actividade experimental com sucesso, uma vez que todos os grupos efectuaram os quatro testes de diferenciação. É de referir que, todos os alunos empenharam-se na concretização da actividade.

A realização da actividade experimental ultrapassou os 60 minutos previstos e acabou por durar 90 minutos. Por isso, não foi possível fazer a leitura e análise crítica de artigos referentes a casos de doenças alimentares (debate), passando a fazer parte das estratégias a seguir na próxima aula. Devo salientar que, eu e a Prof. Joana Capucho consideramos que este imprevisto não prejudica os alunos.

#### **II.4.2.7. Aula n. º 81 e 82**

Para este dia pretendia-se acabar a actividade experimental, ou seja, observar os resultados do teste oxidação/fermentação (figura II. 10) e comparar os resultados obtidos em todos os testes de diferenciação realizados, com a tabela fornecida no protocolo, relativa às características fenotípicas de bactérias relevantes na deterioração de alimentos. Pretendia-se, também, ler e analisar criticamente, estudos de caso sobre doenças de origem alimentar (intoxicação e infecção alimentar).



**Figura II. 10 – Fotografia dos resultados obtidos no teste de oxidação/fermentação**

A examinação dos resultados obtidos no teste de oxidação/fermentação foi feita em conjunto com a turma. E para que os alunos apreendessem melhor o significado dos resultados, utilizei um PowerPoint constituído apenas com imagens e respectivas legendas, onde os alunos puderam visualizar alguns dos resultados possíveis do teste de Gram e do teste de oxidação/fermentação.

Desta forma, penso ter proporcionado aos alunos, não só o esclarecimento dos resultados, como também ter facultado o conhecimento dos vários resultados possíveis de se obter: leveduras, bactérias Gram positivas (coloração roxa), bactérias Gram negativas (coloração rosa), testes de oxidação/fermentação positivos (meio de cultura amarelo) e negativos (meio de cultura verde).

Posteriormente, os alunos compararam os seus resultados com os dados da tabela fornecida e estabeleceram um raciocínio lógico e fundamentado. Durante esta análise, solicitei que fizessem apontamentos, que serão essenciais na elaboração do relatório.

Para consolidar os conceitos relativos às doenças de origem alimentar (intoxicações e infecções alimentares), os alunos, na aula do dia 26 de Fevereiro, analisaram o texto da

actividade 1 e responderam às questões. Nesta aula, alguns alunos leram o texto em voz alta e depois sugeriram respostas às questões, argumentando com factos fornecidos no texto e com informações das aulas passadas.

Todos os alunos revelaram interesse na concretização desta actividade e participaram de forma empenhada.

Apesar de não constar no plano, no fim da aula, entreguei o relatório da actividade experimental relativa à pesquisa de *Pseudomonas* no carapau e tive a preocupação de fazer uma correcção oral, a fim de possibilitar aos alunos corrigirem e não repetirem no próximo relatório os erros efectuados neste.

Considero que, a concretização de correcções é uma estratégia obrigatória em todos os tipos de actividades, possibilitando aos alunos perceberem o que erraram ou o que deixaram incompleto para que, como já referi, possam emendar no futuro.

#### **II.4.2.8. Aula n. º 83 e 84**

Como consta no plano de aula, neste dia os alunos iniciaram o relatório da actividade experimental. Durante a sua realização, vários alunos colocaram questões, às quais tentei sempre responder de forma esclarecedora.

Importa salientar que foi uma aula em que a estratégia seguida teve como objectivo principal, permitir aos alunos a aplicação dos conhecimentos que adquiriram durante a actividade prática sobre a “pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração do pescado”.

A aula decorreu conforme o planeado.

#### **II.4.2.9. Aula n. º 85, 86, 87 e 88**

Plano de aula deste dia foi idêntico ao da aula anterior, uma vez que neste dia os alunos terminaram o relatório da actividade experimental.

Durante a realização desta tarefa alguns alunos colocaram questões às quais tentei responder de forma esclarecedora.

#### **II.4.2.10. Aula n. º 95 e 96**

A aula de ambos os turnos contou com a presença do Professor João Correia de Freitas (Orientador Pedagógico do Estágio) e da Professora Estagiária Carolina Baraona.

O plano de aula definido para este dia teve como principal objectivo a realização de uma *WebQuest* (WQ), relacionada com a temática "Perigos microbiológicos do marisco", em que o resultado final proposto é um folheto informativo.

É importante referir que, a escolha desta ferramenta de trabalho (WQ) deve-se ao facto de permitir que, sejam os alunos os principais intervenientes na construção e aquisição dos conteúdos exigidos, ou seja, que os alunos tenham o papel central na aprendizagem.

Esta aula decorreu essencialmente em duas partes:

- A primeira consistiu na apresentação aos alunos da WQ a realizar. Para isso, os alunos através dos computadores portáteis, acederam à página *Moodle* da disciplina e abriram o documento referente à WQ. Posteriormente, solicitei a intervenção de alguns alunos para lerem as principais componentes da WQ, ou seja, a introdução, as tarefas e o processo. Relativamente às restantes componentes (recursos, avaliação e conclusão) optei por ser eu a ler.

Importa salientar que, durante a referida leitura, tive a preocupação em esclarecer cada etapa a realizar, com a finalidade de possibilitar aos alunos a compreensão do trabalho pretendido.

- Na segunda parte da aula os alunos começaram a realizar a WQ. Tentei acompanhar todos os grupos, respondendo às dúvidas que foram surgindo, dando algumas orientações e sugestões.

Em ambos os turnos fui confrontada com alguns imprevistos. No 2.º turno os alunos não conseguiram aceder às hiperligações da WQ, devido a um problema de incompatibilidade do documento. Perante esta situação o Prof. João Freitas ofereceu-se para resolver o problema e disponibilizou na página *Moodle* da disciplina um documento com as hiperligações.

Para além disso, fui confrontada com o facto de uma aluna estar a comer maçã na aula. Assim que vi, dirigi-me à aluna e disse-lhe para guardar a maçã, inicialmente a aluna

ofereceu alguma resistência até que, sob a minha persistência e perante alguma calma que optei por ter, a aluna obedeceu.

Depois, no 1.º turno, durante a formação dos grupos de trabalho, solicitei a um aluno para se juntar a uma colega, uma vez que, não fazia sentido o aluno fazer parte de um grupo com três elementos e de existir uma colega sozinha (uma outra aluna, que costuma fazer grupo com esta colega que estava sozinha, faltou). No entanto, o aluno recusou-se a obedecer e como forma de resolver esta situação, pedi a uma outra aluna para se juntar à aluna que estava sozinha.

No final da aula, o Professor João Freitas fez alguns comentários à minha prestação tendo considerado que, como a duração da WQ é longa (dois dias), para gerir bem o tempo, eu deveria ter definido prazos para a realização de cada etapa do processo, possibilitando maior organização do trabalho e também melhores resultados.

O Prof. também referiu que, os alunos deveriam primeiro apresentar uma brochura do folheto, que depois poderia ser apresentada e discutida, permitindo corrigir e melhorar o trabalho final.

Por fim, o Prof. elogiou o facto de eu ter definido nas tarefas da WQ que, o folheto deveria ser constituído por duas partes: 1.ª parte com introdução constituída por informações relativas ao marisco, incluindo algumas características e principais perigos (bactérias, vírus, biotoxinas); 2.ª parte constituída com informações de segurança alimentar, que poderão facilmente ser seguidas, permitindo contribuir para a prevenção da ocorrência de doenças de origem alimentar. Também elogiou a forma como resolvi os casos de indisciplina que ocorreram em ambos os turnos, referindo que consegui “dar a volta por cima”.

Na minha opinião, foi sem dúvida uma aula que exigiu mais de mim, principalmente porque aconteceram alguns imprevistos.

O plano de aula foi cumprido. A apreciação que faço desta aula é positiva.

#### **II.4.2.11. Aula n.º 97 e 98**

Na aula deste dia pretendia-se terminar a *WebQuest* (WQ), relacionada com a temática “Perigos microbiológicos do marisco”.



Durante a aula apercebi-me que a construção do folheto foi uma estratégia que não cativou alguns alunos. Para contornar esta situação, e uma vez que cada turno é constituído por poucos alunos, prestei bastante apoio individualizado a cada grupo, principalmente aos que iam revelando mais dificuldades na concretização do trabalho.

Este acompanhamento individualizado permitiu-me constatar que alguns alunos têm imensa dificuldade em seleccionar informação relevante e em elaborar textos sintetizados. Este facto reforça a minha opinião de que estas actividades, em que os alunos exercitam este tipo de competências, são de grande importância e que por isso mesmo devem ser realizadas.

Importa ainda referir que, a data prevista para a entrega do folheto teve de ser alterada, devido aos alunos terem revelado necessidade de mais tempo para terminá-lo e que esta alteração não tem quaisquer consequências negativas para os alunos, antes pelo contrário.

#### **II.4.2.12. Aula n. º 99 e 100**

O Plano de aula deste dia foi idêntico ao da aula anterior, uma vez que neste dia os alunos terminaram a WebQuest sobre os perigos microbiológicos do marisco.

Sendo de referir que as metodologias/estratégias foram as seguintes:

- Realização de uma *WebQuest*
  - Finalização do folheto
  - Apresentação e eleição do folheto
- Esclarecimento de dúvidas para o teste de avaliação (prático)

Durante a realização da WebQuest foi necessário continuar a fazer o acompanhamento individualizado aos alunos, sempre de modo a orientar o seu trabalho e a incentivar.

Na parte final da aula os alunos colocaram algumas dúvidas sobre o teste prático, as quais foram esclarecidas.

A aula decorreu conforme o planeado, não havendo nada a salientar.

#### **II.4.2.13. Aula n. º 101 e 102**

Segundo o Programa Componente de Formação Técnica da disciplina de Microbiologia, apenas 20% dos conteúdos deverão ser teóricos e 80% deverão ser práticos. Deste modo, relativamente à avaliação do módulo leccionado, optei por realizar provas práticas aos alunos ao invés de testes escritos.

O facto de cada turno ser constituído por poucos alunos (nove por turno) permitiu que esta estratégia de avaliação fosse possível de concretizar.

Os alunos foram avaliados um de cada vez e enquanto esperavam a sua vez, realizaram uma actividade que consistiu na resolução de uma sopa de letras, relacionada com o tema em estudo.

Devo referir que, segui a sugestão da Prof. Orientadora de Estágio Joana Capucho de sortear as actividades a avaliar, através de papelinhos tirados pelos alunos.

Cada aluno teve cerca de 10 minutos para realizar a prova prática e, de um modo geral, todos cumpriram esse prazo.

Durante a avaliação utilizei como recurso uma grelha que elaborei, onde registei, numa escala de 1 a 5 cada passo realizado pelo aluno. Constatei que a grelha estava bem construída, no entanto, deveria ter deixado mais espaço para o registo de observações.

Por fim, considero que o feedback dos alunos relativamente a este método de avaliação foi muito bom, todos transmitiram motivação por se tratar de um teste prático.

Esta foi sem dúvida uma estratégia que pretendo repetir no futuro.

A avaliação decorreu como o planeado.

## **II.5. Actividades realizadas**

### **II.5.1. Áreas curriculares não disciplinares: acompanhamento da Prova de Aptidão Profissional**

A Prova de Aptidão Profissional (PAP), segundo o Artigo 19.º da Portaria n.º 550-C/2004, de 21 de Maio, “consiste na apresentação e defesa, perante um júri, de um projecto, consubstanciado num produto, material ou intelectual, numa intervenção ou numa actuação, consoante a natureza dos cursos, bem como do respectivo relatório final de realização e apreciação crítica, demonstrativo de saberes e competências profissionais adquiridos ao longo da formação e estruturante do futuro profissional do jovem. Trata-se de um projecto centrado em temas e problemas perspectivados e desenvolvidos pelo aluno, em estreita ligação com os contextos de trabalho, que realiza-se sob orientação e acompanhamento de um ou mais professores”.

No caso da Turma, do Curso Profissional de Técnico de Processamento e Controlo de Qualidade Alimentar, do 12.º H, a orientação e acompanhamento da PAP, realizou-se todas as quartas-feiras, durante 90 minutos, com a Prof. Joana Capucho, a Prof. Helena Nascimento, a Prof. Mónica, a Prof. Estagiária Carolina Baraona a Prof. Estagiária Sónia Teodoro Silva (autora do presente relatório).

Importa referir que, para uma melhor eficácia do referido acompanhamento distribuiu-se os alunos da turma pelas professoras, tendo cada estagiária ficado encarregue pela orientação de dois alunos.

Durante o acompanhamento as professoras orientaram os alunos na escolha do projecto a desenvolver, assim como, na realização e redacção do respectivo relatório final, apoiaram e esclareceram dúvidas, informaram os alunos sobre os critérios de avaliação, ajudaram a decidir se o relatório estava em condições de ser presente ao júri e, por fim, participaram no lançamento da classificação da PAP.

Esta actividade, de acompanhar os alunos na realização da PAP, revelou-se ser uma experiência bastante enriquecedora, não só porque deu a possibilidade de conhecer uma dinâmica diferente da sala de aula, mas também porque proporcionou a aproximação a professoras de outras áreas disciplinares.

### **II.5.2. Participação na “Semana Aberta de Engenharia” do Instituto Superior Técnico - Taguspark**

Nos dias 23 e 24 de Fevereiro de 2010, a autora, juntamente com a Professora Helena Nascimento (química), com a Professora Joana Capucho (biologia) e com os alunos do Curso Profissional de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar, cooperou na “Semana Aberta de Engenharia” do Instituto Superior Técnico – Taguspark (figura II. 11).



**Figura II. 11 – Fotografias da participação na “Semana Aberta de Engenharia” do IST – Taguspark**

Os alunos presentes fizeram demonstrações de actividades experimentais no âmbito da química e da microbiologia (figura II. 12).



**Figura II. 12 – Fotografia dos alunos do Curso Profissional de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar, na “Semana Aberta de Engenharia” do IST – Taguspark.**

Esta participação permitiu a todos os alunos envolvidos, interagir com colegas e com professores de outras áreas científicas, vivenciar o espírito académico, assistir e demonstrar diversas actividades.

### **II.5.3. Gabinete de Atendimento de Saúde**

No âmbito do Projecto “Educação para a Saúde”, que teve como Coordenadora a Professora Orientadora de Estágio Joana Capucho e cujo principal objectivo foi promover estilos de vida saudáveis, formou-se o Gabinete de Atendimento de Saúde (G.A.S.).

Os elementos formadores do G.A.S. foram: a Professora Joana Capucho, a Professora Estagiária Carolina Baraona e a Professora Estagiária Sónia Silva (autora do presente trabalho).

O horário de funcionamento do G.A.S. foi às quartas-feiras, das 13h30 às 14h30. A sua criação teve como principal objectivo esclarecer problemas relacionados com sexualidade, bulimia, anorexia, depressão e dependências (álcool, drogas).

No entanto, apesar da realização de posters de divulgação (figura II. 13) e da respectiva afixação em locais estratégicos da escola, de modo a serem visíveis por toda a comunidade escolar, não houve adesão dos alunos a este gabinete.



**Figura II. 13 - Poster de divulgação do G.A.S.**

Assim sendo, para melhorar os pontos fracos detectados, é importante frisar alguns exemplos de sugestões de estratégias: fazer a divulgação do gabinete na página da internet da escola, criar um endereço de correio electrónico, abrir um clube de saúde, ter uma enfermeira duas vezes por semana.

#### **II.5.4. Visitas de estudo**

Acompanhei os alunos na visita de estudo à Herdade da Lagoalva (Alpiarça) e ao Jardim Budha Eden (Bombarral) (figura II. 14), no sentido de participar na promoção da interdisciplinaridade, uma vez que, esta visita inseriu-se no âmbito de disciplinas de componente sócio-cultural, técnica e científica.



**Figura II. 14 - Visita de estudo ao Jardim Budha Eden**

#### **II.5.5. Laboratório Aberto de Microbiologia: “Conhecer para agir”**

Os dias 24, 25 e 26 de Março de 2010 foram dedicados à Semana da Escola. Nestes dias as salas de aulas tornaram-se palco de actividades relacionadas com a microbiologia, a geologia, a biologia e com muitas outras áreas. Na microbiologia fizeram-se actividades interactivas para os visitantes, destacando-se a observação de protozoários, o método de Gram, a recolha e a incubação de amostras recolhidas directamente das mãos dos visitantes e contagem de colónias. Com estas actividades procurou-se sensibilizar a comunidade escolar para a existência de microrganismos, também, para a sua relevância na sociedade e, por fim, dar a conhecer a importância da necessidade de lavagem das mãos, assim como, da higienização de espaços.

As actividades realizadas no âmbito da microbiologia (figura II. 15) foram dinamizadas pelas Professoras Estagiárias, pela Professora Orientadora de Estágio Joana Capucho e pelos alunos do 12.º H (Curso Profissional Técnico de Processamento e Controle de Qualidade Alimentar).





**Figura II.15 - Fotografias de actividades experimentais realizadas na Semana da Escola**

A autora deste relatório participou assiduamente e activamente nos dias de preparação das actividades e nos dias de concretização, dinamizando os trabalhos de experimentação, as exposições e as demonstrações à comunidade escolar.

Importa referir que, o dia 26 de Março contou com a presença do Orientador Pedagógico Professor Doutor João Correia de Freitas. O professor teceu alguns comentários sobre a organização das actividades de microbiologia, mencionando que os cartazes de divulgação deveriam estar em locais com maior visibilidade, (por exemplo, na porta exterior do pavilhão) e que os microscópios ópticos deveriam ter, numa etiqueta, o registo da ampliação das observações realizadas.



Os alunos participaram activa e entusiasticamente na preparação e decoração da sala, elaboração de cartazes e como monitores da exposição, tendo esta actividade sido um sucesso, conjuntamente com as outras exposições do grupo disciplinar.

## Capítulo III - Direcção de turma

Para Silva (2007, p. 45) “o Director de Turma (DT) é, antes de mais, um Educador. Ele é o professor que acompanha, apoia e coordena os processos de aprendizagem, de orientação, de maturação dos alunos e de orientação e de comunicação entre os docentes, alunos, pais/encarregados de educação e restantes agentes da acção educativa. O DT assume-se com o papel de tutor (no sentido de protector, conselheiro, regulador/estabilizador e orientador do desenvolvimento pessoal e intelectual do aluno), definindo-se como um professor que conhece bem os seus alunos, que coordena e lidera uma equipa pedagógica (Conselho de Turma), que aproxima todos os elementos dessa equipa e que estimula e monitoriza a concepção e a realização de projectos e das actividades que estes projectos envolvem. Ele é o elo de ligação entre Escola/Aluno, Escola/Pais - Encarregados de Educação, Alunos/Escola”.

Na perspectiva de Ramiro Marques (2002, cit. por Silva, 2007, p. 45), “Ele é o eixo em torno do qual gira a relação educativa”.

De acordo com o mesmo autor (Silva, 2007, p. 210), o Director de Turma deve ser comunicativo, expressivo, aberto, tolerante, dinâmico, mas ao mesmo tempo firme, responsável e decidido.

As funções do DT são definidas pela legislação em cinco grupos: pedagógica, de coordenação, administrativa, de orientação escolar e de relacionamento escolar.

Deste modo, o contacto das professoras estagiárias com o DT é de grande importância. Durante o estágio, o acompanhamento da direcção de turma não se realizou com a Prof. Orientadora do Estágio, porque não lhe foi atribuída nenhuma direcção de turma, mas fez-se com o Prof. Pedro Girão, Professor de Matemática da turma do 12.º H.

O Prof. Pedro Girão mostrou-se sempre interessado e disponível em combinar reuniões, nas quais foi possível acompanhar algumas questões burocráticas e pedagógicas

próprias deste cargo, por exemplo: registo e justificação de faltas de alunos, problemas de excesso de faltas, resolução de casos de indisciplina, contacto com os pais dos alunos com problemas, contacto com representantes da direcção executiva, com o objectivo de resolver os casos de alunos indisciplinados.

## **Capítulo IV - Divulgação científica**

### **IV.1. Projecto "De pequeninos... Se fazem cientistas!"**

Uma das propostas do estágio era desenvolver actividades de divulgação científica. Deste modo, as Professoras estagiárias tiveram a iniciativa de se juntar ao grupo de Professores intervenientes no Projecto designado “De pequeninos se fazem... Cientistas!”. Ou seja, juntaram-se à Professora de Química e Coordenadora do Projecto, Helena Nascimento, à Professora, também de Química, Adélia Leitão e ao Professor de Matemática, Pedro Girão.

Este Projecto teve como principal objectivo, incentivar o interesse pela ciência, junto dos alunos no início da escolaridade.

As sessões foram dinamizadas em duas turmas do 1.º ano, da Escola EB1 n.º 4 da Parede – Madorna e decorreram ao longo de todo o ano lectivo (desde o mês de Novembro até Junho), mais precisamente às quartas-feiras, durante uma hora.

No total realizaram-se vinte e duas sessões, doze de ciências experimentais e dez de matemática. Cada turma contou com nove actividades, seis no âmbito das ciências experimentais (química e biologia) e três da matemática (figura IV. 16).

Importa referir que, as Professoras estagiárias participaram nas actividades de ambas as áreas (ciências experimentais e matemática).

No que diz respeito às ciências experimentais, a autora cooperou nas actividades realizadas, tentando orientar os alunos na concretização do procedimento pretendido, sempre com a preocupação de possibilitar a participação de todos os elementos do grupo e de garantir aprendizagens de forma divertida.

Após quatro sessões preparadas pelas Professoras Helena Nascimento e Adélia Leitão, realizou-se duas actividades, ou seja, quatro sessões, designadas por “Vamos Descobrir o Mundo das Sementes e das Plantas!”, que foram desenvolvidas pelas Professoras estagiárias.

É de salientar, que para melhorar o desempenho dos alunos, a autora, elaborou folhas de registo das actividades, permitindo assim a consolidação dos conhecimentos.

As actividades realizadas foram adequadas ao público-alvo, decorreram de acordo com o planificado e possibilitaram não só o desenvolvimento da criatividade científica das crianças, mas também a estimulação do prazer da descoberta.



**Figura IV.16 - Fotografias de actividades de ciências experimentais**

Nas sessões de Matemática a cooperação das Professoras Estagiárias realizou-se, essencialmente, no acompanhamento dos alunos durante a concretização das actividades

propostas, (figura IV.17) através de uma intervenção proporcionadora de dinamismo e estimuladora de criatividade.



**Figura IV. 17 - Fotografia de uma actividade de matemática**

Com a finalidade de dar a conhecer aos pais, familiares e amigos dos alunos o Projecto “De pequeninos se fazem... Cientistas!”, criou-se um blogue com a seguinte hiperligação: <http://madornaquenoscientistas.blogspot.com/>

No blogue é possível visualizar vídeos com os alunos a realizarem as actividades. No entanto, importa salientar que a elaboração do blogue apenas foi feita em Junho, período final de aulas e por isso não foi possível fazer a divulgação pretendida. Mesmo assim, como o Projecto vai ter continuidade no próximo ano lectivo, pensa-se que o blogue poderá continuar a ser desenvolvido.

## **IV.2. Sessão de “Educação para a Saúde”**

No dia 26 de Maio de 2010, realizaram-se duas sessões de saúde, na Escola Básica do 1.º ciclo n.º 2 de Albarraque, uma para alunos do 1.º e 2.º ano de escolaridade, outra para alunos do 3.º e 4.º ano de escolaridade, cada uma com a duração de cerca de trinta minutos.

As sessões foram dinamizadas no âmbito de um Projecto da Escola Secundária Fernando Lopes Graça, designado por “Educação para a Saúde” e contaram com a

participação da Professora e Coordenadora do Projecto Joana Capucho, a Professora Estagiária Carolina Baraona e a Professora Estagiária Sónia Silva.

Os objectivos das sessões foram:

- Promover estilos de vida saudáveis;
- Fornecer estratégias para lidar com tentativas inadequadas de contacto interpessoal;
- Identificar estratégias utilizadas pelas crianças e adultos para demonstrar interesse pelos outros.

No início de cada sessão contou-se “A História do Pedrinho”, que descreve uma tentativa de aproximação de um adulto desconhecido ao menino “Pedrinho” (figura IV.18).

Depois de contada a história, questionou-se as crianças sobre o que acharam do comportamento das personagens.



**Figura IV. 18 - Fotografia da sessão de “Educação para a Saúde”**

As respostas, que foram imensas, variadas e algumas até disparatadas, foram ouvidas com atenção e comentadas pelas professoras, que simultaneamente alertaram as crianças para o facto de existirem adultos capazes de lhes fazerem mal, pelo que devem recusar coisas de desconhecidos. Além disso, alertou-se as crianças para não se afastarem muito dos pais ou de adultos conhecidos.

## Conclusões

Após a realização do Estágio Pedagógico e do respectivo relatório é possível tecer algumas conclusões.

Na prática de ensino foi essencial conhecer os currículos e os programas das disciplinas a ensinar. Além disso, a consulta de diversas fontes de informação, com teor e rigor científico foi muito importante, porque a pesquisa e selecção de informações em manuais escolares, em livros, em artigos de referência e em documentação online é fundamental para o domínio dos temas a ensinar.

As planificações das actividades curriculares, que foram realizadas durante o estágio, estão de acordo com o Programa de Biologia e de Microbiologia, do Curso Profissional de Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar e têm em conta as competências visadas, os objectivos de aprendizagem e os conteúdos previstos.

Durante a leccionação recorreu-se a várias estratégias, desde as mais simples, por exemplo, a utilização do quadro para elaborar esquemas facilitadores da aprendizagem, até às mais complexas, por exemplo, a realização de uma WebQuest que implicou a pesquisa e a selecção de informação.

Tentou-se enriquecer as aulas através da diversificação de actividades, de modo a criar dinâmica e interacção. No entanto, esta estratégia para motivar o interesse dos alunos, nem sempre decorreu como o planeado, porque alguns alunos, por várias vezes, demonstraram pouca vontade em iniciar os trabalhos solicitados. Para tentar resolver essa desmotivação acompanhou-se individualmente os alunos todos, dando especial atenção aos que revelaram necessitar mais.

Houve a preocupação em desenvolver aulas dinâmicas e interactivas, dinamizando actividades onde os alunos puderam observar e analisar na prática, ao invés de ficarem apenas pelo conhecimento teórico.



Durante a leccionação de Microbiologia, realizou-se uma actividade laboratorial, designada por “Pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração de pescado” e elaborou-se um protocolo experimental, através de diversas adaptações de um outro, designado por “Isolamento de microrganismos responsáveis pela deterioração de alimentos”, fornecido às Professoras estagiárias, pelo Professor Regente da cadeira de Microbiologia Alimentar B, José Sampaio, da Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa (FCT – UNL), no ano lectivo de 2008/2009. Com a realização desta actividade laboratorial, considerou-se que a adaptação do protocolo da FCT – UNL, foi correctamente elaborada, uma vez que, a aula decorreu como o planeado, tendo sido atingidos os objectivos propostos.

Relativamente aos instrumentos de avaliação, é de referir que foram utilizados e valorizados como função formativa e auxiliar no processo de aprendizagem. Foram vários os instrumentos de avaliação utilizados, por exemplo, fichas de trabalho, relatórios, WebQuest com apresentação do trabalho resultante.

Realizou-se actividades lectivas em que os alunos puderam pensar em assuntos relacionados com a sociedade, a saúde e a ciência.

Durante a leccionação, aproveitou-se as vantagens da utilização dos recursos tecnológicos, diversificando estratégias e não exagerando na utilização do PowerPoint.

Os alunos foram devidamente orientados e acompanhados, através de diversos métodos, por exemplo: fichas de trabalho, relatórios, WebQuest, discussões e apresentações.

Para além da realização de testes de avaliação escritos, realizou-se um teste de avaliação prático. A Professora Orientadora do Estágio Joana Capucho apoiou desde logo na adopção desta estratégia de avaliação, tendo-se mostrado como sempre disponível para orientar a Professora Estagiária, principalmente, no processo de preparação do teste. Este método de avaliação exigiu sem dúvida mais trabalho, no entanto, enriqueceu a aprendizagem e permitiu constatar a reacção dos alunos, que foi muito positiva.

O acompanhamento da Prova de Aptidão Profissional foi uma actividade enriquecedora, não só porque deu a possibilidade de conhecer uma dinâmica diferente da sala de aula, mas também porque proporcionou a aproximação a professoras de outras áreas disciplinares.

Relativamente à direcção de turma, a participação em reuniões foi essencial para aprender algumas questões burocráticas e pedagógicas próprias deste cargo, por exemplo: registo e justificação de faltas de alunos, problemas de excesso de faltas, casos de indisciplina, contacto com os pais dos alunos com problemas.

Em relação às actividades realizadas, importa referir que, foram adequadas ao público-alvo, decorreram de acordo com o planificado e possibilitaram não só o desenvolvimento da criatividade científica, mas também a estimulação do prazer da descoberta.

Para finalizar, importa salientar que o estágio foi uma experiência muito enriquecedora, que permitiu não só adquirir novas competências, como também melhorar aptidões essenciais para exercer a profissão de Professora.

## Referências bibliográficas

- DGFV (2004). *Programa Componente de Formação Técnica – Disciplina de Microbiologia*. Cursos Profissionais de Nível Secundário – Técnico de Processamento e Controlo de Qualidade Alimentar. Ministério da Educação.
- DGFV (2004/2005). *Programa Componente de Formação Científica – Disciplina de Biologia*. Cursos Profissionais de Nível Secundário. Ministério da Educação.
- Diário da República — I Série-B, de 21 de Maio. Ministério da Educação. Portaria n.º 550-C/2004. Lisboa, [acedido em 26/06/10].  
[http://www.estagiostic.gov.pt/GPOE/docs/Portaria\\_550-C\\_2004.pdf](http://www.estagiostic.gov.pt/GPOE/docs/Portaria_550-C_2004.pdf)
- Direcção Executiva, Escola Secundária Fernando Lopes Graça, [acedido em 17/06/10].  
<http://www.esflg.edu.pt>
- Figueiroa, A. (2001). *Actividades Laboratoriais e Educação em Ciências – Um estudo com manuais escolares de Ciências da Natureza do 5º ano de escolaridade e respectivos autores*. Dissertação de Mestrado em Educação - Área de Especialização em Supervisão Pedagógica em ensino das Ciências da Natureza. Universidade do Minho - Instituto de Educação e Psicologia, [acedido em 26/07/10].  
[http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/7997/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_AlcinaFigueiroa.pdf](http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/7997/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_AlcinaFigueiroa.pdf)
- Fonseca, A., Lopes, A. (1996). *Biologia Microbiana*. Universidade Aberta.

- Lains, L. *Vidas Lusófonas – Fernando Lopes Graça*, [acedido em 17/06/10].  
[http://www.vidaslusofonas.pt/lopes\\_graca.htm](http://www.vidaslusofonas.pt/lopes_graca.htm)
  
- Leite, L., (1998). *Planificação do ensino-aprendizagem das Ciências e mudança conceptual: Uma proposta de conciliação*. In Actas do X Congresso de ENCIGA; Santiago de Compostela: Boletín das Ciencias, pp. 38-46, [acedido em 28/06/10].  
<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10077/1/Planifica%C3%A7%C3%A3o%20do%20ensino-aprendizagem%20das%20Ci%C3%A7ncias%20e%20mudan%C3%A7a%20conceptual.pdf>
  
- Leite, L., (2001). *Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências*. In H. V. Caetano & M. G. Santos (Orgs.) “Cadernos Didácticos de Ciências”, vol.1. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário (DES), [acedido em 28/06/10].  
<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10295/1/Contributos%20para%20uma%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20mais%20fundamentada%20do%20trabalho%20laboratorial%20no%20ensino%20das.pdf>
  
- Leite, L. (2000). *O trabalho laboratorial e a avaliação das aprendizagens dos alunos*. In Sequeira, M. et al. (org.). *Trabalho prático e experimental na educação em ciências*. Braga: Universidade do Minho, [acedido em 26/07/10]  
<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10039/1/As%2520actividades%2520laboratoriais%2520e%2520a%2520avalia%25C3%25A7%25C3%25A3o%2520das%2520aprendizagens%2520dos%2520alunos.pdf>
  
- Silva, M. (2007). *O director de turma e a gestão curricular no conselho de turma — Consenso ou conflito? Estudo do papel do Director de Turma em contextos sociais distintos na região Centro do país*. Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Administração e Planificação da Educação; Universidade Portucalense; Porto, [acedido em 28/06/10].  
<http://repositorio.uportu.pt/dspace/bitstream/123456789/150/1/TME%20356.pdf>

# **Apêndices**

## Apêndice I

### Aula de Microbiologia n.º 75 e 76 (diapositivos apresentados)



## Controlo Microbiológico do Pescado

Parede, 22 de Fevereiro de 2010

### Sumário:

- Doenças de origem alimentar: intoxicações e infeções alimentares.
- Introdução à actividade experimental: "Pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração de pescado".

1

Prof. estagiária Sónia Teodoro Silva

## Doenças de origem alimentar

As doenças de origem alimentar surgem devido ao consumo de alimentos contaminados por microrganismos patogénicos ou pelas toxinas por eles produzidas.

As doenças alimentares podem ser:

- **intoxicações alimentares;**
- **infeções alimentares.**



[http://www.foccearium.com.br/arquivos/noticias/pratos\\_do\\_comida\\_dia\\_bueteo.jpg](http://www.foccearium.com.br/arquivos/noticias/pratos_do_comida_dia_bueteo.jpg)

Muitos dos microrganismos que causam uma infeção causam também uma intoxicação.

2

# Doenças de origem alimentar

## ❖ Intoxicações alimentares

As **intoxicações alimentares** ocorrem quando se ingere a toxina produzida pelo microrganismo, que se multiplicou no alimento.

Os **sintomas** que surgem poucas horas após a ingestão do alimento, incluem:

- náuseas, vômitos violentos, diarreia, dores de cabeça e tonturas.



<http://i14.vcmmedia.vn/image/uploaded/Share/2009/12/22/091222g23.jpg>

A doença manifesta-se através de um destes sintomas ou através da sua combinação. Pode durar algumas horas ou alguns dias, podendo mesmo ser fatal.

3

# Doenças de origem alimentar

## ❖ Infecções alimentares

As **infecções alimentares** acontecem quando se ingere alimentos com microrganismos que, uma vez no interior do corpo humano, conseguem desenvolver-se e provocar a doença.

Os **sintomas** surgem normalmente até 48 horas após a ingestão do alimento, podendo prolongar-se por 2 a 4 dias e podem ser:

- dores abdominais, diarreia, febre, náuseas e vômitos.



<http://www.somutricao.com.br/contendo/painel-ogba/gastrite/img1.jpg>

Os sintomas das infecções demoram um pouco mais a surgir do que das intoxicações. A severidade destas doenças varia de pessoa para pessoa, conforme a sua idade e estado de saúde.

4

## Doenças de origem alimentar

### ❖ Exemplos de microrganismos responsáveis por intoxicações alimentares:

*Staphylococcus aureus*  
*Clostridium botulinum*  
*Clostridium perfringens*  
*Bacillus cereus*

### ❖ Exemplos de microrganismos causadores de infecções alimentares:

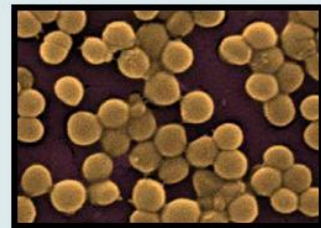
*Shigella* sp.  
*Listeria monocytogenes*  
*Salmonella* sp.  
*Aeromonas hydrophila*

5

## Doenças de origem alimentar

### ❖ *Staphylococcus aureus* (Cocos, Gram +)

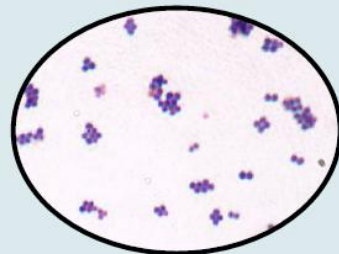
- Bactéria mais abundante nas nossas mãos;
- Propaga-se através dos alimentos (ex.: carne de porco, vaca, aves, ovos) sobretudo os muito manipulados;
- Número mínimo de células para provocar intoxicação: 10<sup>6</sup>/gr.



[http://www.biology4kids.com/extras/deep\\_micro/7821\\_580.jpg](http://www.biology4kids.com/extras/deep_micro/7821_580.jpg)

#### Exemplos de **medidas preventivas**:

- Desinfecção das mãos e antebraços dos operadores;
- Desinfecção dos utensílios de trabalho;
- Desinfecção de puxadores das portas;
- Higienizar correctamente as máquinas e equipamentos utilizados.



[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/08/Staphylococcus\\_aureus\\_Gram.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/08/Staphylococcus_aureus_Gram.jpg)

6



## Doenças de origem alimentar

### ❖ *Listeria monocytogenes* (Bastonetes ,Gram +)

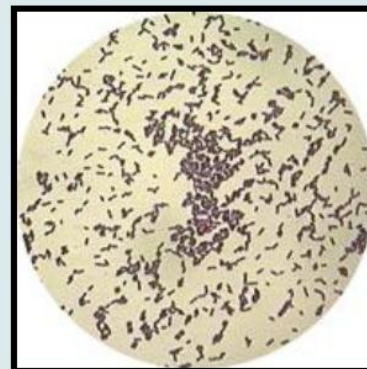
- Amplamente distribuída pela natureza;
- Presente nos produtos vegetais;
- Indústria de lacticínios;
- Desenvolve-se em ambientes húmidos;
- Contaminante frequente de câmaras frigoríficas.

Exemplos de **medidas preventivas**:

- Higiene adequada dos frigoríficos;
- Higiene das instalações;
- Desinfecção prévia das frutas e dos vegetais.



<http://koellu.edu.ee/kajaru/veeb/microbiol/images/monocytogenes.jpg>



[http://www.genomeweb.com/gen\\_images/ve\\_content/07\\_01/listeria\\_genome\\_food/listeria.jpg](http://www.genomeweb.com/gen_images/ve_content/07_01/listeria_genome_food/listeria.jpg)

7

## Doenças de origem alimentar

### ❖ Regras da Organização Mundial de Saúde (OMS) para a preparação de alimentos

São regras que permitem **melhorar a segurança dos géneros alimentícios** e, deste modo, contribuir para a **prevenção da ocorrência de doenças de origem alimentar**.

1. Seleccionar cuidadosamente os alimentos;
2. Os alimentos devem ser completamente cozinhados;
3. Consumir o mais breve possível os alimentos após a sua confecção;
4. O armazenamento dos alimentos deve ser efectuado de acordo com as suas características e devem ser correctamente acondicionados;

8

# Doenças de origem alimentar

## ❖ Regras da Organização Mundial de Saúde (OMS) para a preparação de alimentos (continuação)

5. O reaquecimento dos alimentos deve ser completo;
6. Evitar o contacto entre alimentos crus e cozinhados;
7. Lavar as mãos sempre que necessário e repetidamente;
8. Manter todas as superfícies e utensílios que contactem com os alimentos devidamente higienizados;
9. Proteger os alimentos de insectos, de roedores e de outros animais;
10. Utilizar sempre água potável.



<http://img8.imageshack.us/img8/7012/omsclean.jpg>

## **Apêndice II**

### **Trabalho laboratorial de Microbiologia Alimentar, da Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa**

Trabalho de Laboratório  
de  
Microbiologia Alimentar

ISOLAMENTO DE MICRORGANISMOS RESPONSÁVEIS  
PELA DETERIORAÇÃO DE ALIMENTOS

versão 21.04.06

## 1. Introdução

Um alimento deteriorado corresponde a qualquer tipo de produto alimentar que sofreu alterações ou danos que o tornam inadequado ao consumo pelo Homem. A deterioração de alimentos pode ter causas muito variadas. Por exemplo, os alimentos podem sofrer processos de deterioração devido à colonização por insectos. Podem ainda ocorrer diversos tipos de danos físicos relacionados com o armazenamento, incluindo os efeitos dos processos de congelamento ou aqueles que decorrem da acção de enzimas existentes no alimento. Por último, temos as alterações dos alimentos devido à presença e acção dos microrganismos. Apenas esta última classe de causas de deterioração é abordada pela Microbiologia Alimentar.

Antes de mais, a deterioração de alimentos deve ser encarada como um fenómeno microbiológico natural em que os microrganismos ao colonizarem um determinado substrato se multiplicam resultando daí um conjunto de alteração por nós classificadas como “deterioração”. Uma percentagem considerável de produtos alimentares, especialmente aqueles de origem vegetal, é perdida todos os anos como resultado da acção de determinados microrganismos. Os agentes mais importantes de degradação de alimentos são as bactérias e os fungos, tanto leveduras como bolores. Como seria de esperar, as características físico-químicas dos alimentos (parâmetros intrínsecos) e as condições do seu armazenamento (parâmetros extrínsecos) influenciam o tipo de microrganismos que causam a deterioração.

Algumas espécies de bactérias do género *Pseudomonas* estão relacionadas com a deterioração de alimentos. Estes microrganismos têm a forma de bastonetes, são Gram negativos, aeróbios estritos e encontram-se largamente distribuídos na Natureza. Algumas espécies com relevância em Microbiologia Alimentar são psicrófilas ou psicrodúricas e outras produzem pigmentos fluorescentes. Os testes que ajudam a diferenciar, numa primeira etapa, as diferentes bactérias responsáveis pela deterioração de alimentos são os seguintes: teste de Gram, teste da oxidase e teste da fermentação / oxidação.

O teste da oxidase consiste na pesquisa da citocromo c oxidase através da avaliação da capacidade de uma cultura oxidar um aceitador de electrões artificial. O teste é positivo se a tira de teste mudar de cor. Este teste é utilizado para diferenciar *Moraxella* (+) de *Acinetobacter* (-) e as Enterobacteriaceae (-) das Pseudomonadaceae (+).

No teste da oxidação / fermentação tira-se partido do facto de alguns microrganismos metabolizarem açúcares produzindo ácidos em condições aeróbias, enquanto outros apenas o

fazem em condições anaeróbias. Isto é, uns microrganismos apresentam metabolismo oxidativo de hidratos de carbono, enquanto que outros apresentam metabolismo fermentativo. Neste teste pesquisa-se a capacidade de acidificar um meio contendo glucose como fonte de carbono e energia em condições aeróbias e em condições anaeróbias. O teste é utilizado para distinguir, entre as bactérias Gram positivas, *Micrococcus* O+/F- de *Staphylococcus* O+/F+ e, entre as bactérias Gram negativas, *Pseudomonas* O+/F- das Enterobacteriaceae O+/F+ e de *Flavobacterium* O+/F+. As bactérias Gram negativas dos géneros *Alcaligenes* e *Moraxella* crescem em glucose em condições aeróbias mas não acidificam o meio pelo que originam o padrão O-/F-. Neste teste utiliza-se o meio base de Hugh e Leifson e glucose como fonte de carbono e energia.

A Tabela 1 lista alguns dos géneros da bactérias mais relevantes em Microbiologia Alimentar assim como algumas características fenotípicas que ajudam à sua distinção.

Tabela 1. Características fenotípicas de bactérias relevantes na deterioração de alimentos.

Género	Espécie	Gram	Teste da Catalase	Crescimento em condições aeróbias	Teste da Oxidase	Teste da Oxidação / Fermentação
<i>Escherichia</i>	<i>E. coli</i>	-	+	+	-	O+/F+
<i>Enterobacter</i>	<i>En. aerogenes</i>	-	+	+	-	O+/F+
<i>Acinetobacter</i>		-		+	-	O+/F-
<i>Aeromonas</i>		-		+	+	O+/F+
<i>Vibrio</i>		-		+	+	O+/F+
<i>Flavobacterium</i>		-		+	+	O+/F+
<i>Pasteurella</i>		-	+	+	+	O+/F+
<i>Pseudomonas</i>		-	+	+	+	O+/F-
<i>Achromobacter</i>		-	+	+	+	O+/F-
<i>Moraxella</i>		-		+	+	O-/F-
<i>Alcaligenes</i>		-		+	+	O-/F-
<i>Enterococcus</i>	/	+	-	+	-	
<i>Streptococcus</i>		+		+	-	
<i>Staphylococcus</i>		+	+	+	-	O+/F+
<i>Micrococcus</i>		+	+	+	+	O+/F-
<i>Bacillus</i>		+		+		
<i>Clostridium</i>		+		-		

## 2. Objectivos

Pretende-se com este trabalho que os alunos contactem com alguns dos métodos utilizados na detecção de microorganismos causadores da deterioração de alimentos. Para isso utilizar-se-ão meios de cultura específicos que permitam o isolamento de bactérias Gram negativas com células em forma de bastonete dos géneros *Aeromonas*, *Alcaligenes*, *Flavobacterium*, *Moraxella* e *Pseudomonas*, a partir de alguns tipos de alimentos.

## 3. Planeamento

Na pesquisa de bactérias dos géneros *Aeromonas*, *Alcaligenes*, *Flavobacterium*, *Moraxella* e *Pseudomonas* utilizam-se temperaturas de incubação que favorecem os microorganismos psicrófilos e mesófilos e condições de cultura aeróbias. No teste da fermentação /oxidação o meio de Hugh e Leifson inclui azul de bromotimol que fica amarelo a pH baixo e azul em condições de alcalinidade. Antes de serem utilizados, os tubos com o meio devem ser fervidos para remover oxigénio dissolvido e rapidamente arrefecidos em gelo. Cada estirpe é inoculada em profundidade em dois tubos e, num deles, criam-se condições anaeróbias cobrindo-o com 1 ml de parafina líquida estéril.

## 4. Protocolo experimental

4.1. Preparação da amostra - A amostra do alimento (2.5g) é macerada em 25 ml de solução de Ringer (SR, 6.1).

4.2. Isolamento - Espalhar com vareta de vidro 0.1 ml da suspensão em duas placas de meio Agar Nutritivo (NA, 6.2). Incubar as placas invertidas, uma a 37°C durante 48 horas e outra a 4°C durante cinco dias.

4.3. Examinar as placas incubadas e contar o número de colónias que se observam. Realizar uma placa de purificação a partir de uma colónia representativa em meio NA.

4.4. Testes de diferenciação - Realizar os seguintes testes de diferenciação: Coloração de Gram, teste da Oxidase e teste da Oxidação / Fermentação (O/F).

## 5. Resultados e Discussão

5.1. Compilar os resultados obtidos durante o isolamento e a caracterização preliminar das culturas.

## 6. Meios de cultura e soluções

### 6.1. Solução de Ringer (SR, SBT 168)

NaCl	0,225% (p/v)
KCl	0,0105%
CaCl <sub>2</sub>	0,012%
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0,005%
Hidrocloreto de L-cisteína	0,03%
Água desmineralizada	q.b.

Esterilizar 15 min a 1 atm.

### 6.2. Agar Nutritivo (Nutrient Agar, NA)

Peptona	0,5% (p/v)
Extracto de carne	0,3%
Agar	1,2%
Água desmineralizada	q.b.

Esterilizar 15 min a 1 atm.

### 6.3. Meio de Hugh e Leifson (teste da Oxidação / Fermentação)

Glucose	1% (p/v)
---------	----------

Peptona de caseína	2%
Extracto de levedura	0,1%
Cloreto de sódio	0,5%
Fosfato de hidrogénio di-potássico	0,02%
Azul de bromotimol	0,008%
Agar	0,25%
Água desmineralizada	q.b.

Esterilizar 15 min a 1 atm.



## **Apêndice III**

**Protocolo experimental de Microbiologia -12.º ano (adaptado de um protocolo da FCT-UNL)**



## Pesquisa de bactérias responsáveis pela deterioração do pescado

### • PROTOCOLO EXPERIMENTAL

Data: \_\_/\_\_/\_\_

#### PARTE I

1. Preparar o meio de Agar Nutritivo de acordo com o rótulo da embalagem.
2. Identificar 4 caixas de Petri e plaquear com o meio de cultura.
3. Pesar 2.5 g da amostra do peixe numa caixa de Petri de vidro e macerar com o bisturi.
4. Medir numa proveta 25 ml de solução de Ringer.
5. Transferir a amostra macerada para a proveta com a solução de Ringer (solução-mãe, ou seja, diluição  $10^0$ ).
6. A partir da solução-mãe, ou seja, da diluição  $10^0$  realizar diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  (Fig. 1) do seguinte modo:
  - 6.1. Identificar as provetas com o número da diluição;
  - 6.2. Transferir 1 ml da solução-mãe (diluição  $10^0$ ) para uma proveta com 9 ml de água destilada, obtendo-se a primeira diluição (diluição  $10^{-1}$ );
  - 6.3. Agitar bem e transferir 1 ml da diluição  $10^{-1}$  para outra proveta com 9 ml de água destilada, obtendo-se a segunda diluição (diluição  $10^{-2}$ );
  - 6.4. Repetir o passo anterior (6.3.) para se obter a terceira (diluição  $10^{-3}$ ).

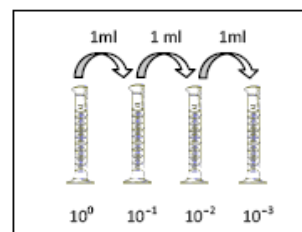


Fig. 1 - Esquema do procedimento a realizar para, a partir da solução-mãe ( $10^0$ ), obter diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ .

7. Inocular as caixas de Petri para cada diluição do seguinte modo:
  - 7.1. Deitar 0,1 ml de inóculo da solução-mãe (diluição  $10^0$ ) e das diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , nas respectivas caixa de Petri e espalhar;
8. Incubar a  $37^\circ\text{C}$ , as caixas de Petri que correspondem à solução-mãe (diluição  $10^0$ ) e à diluição  $10^{-2}$ , durante 48 horas.
9. Incubar a  $4^\circ\text{C}$ , as caixas de Petri das diluições  $10^{-1}$  e  $10^{-3}$ , durante 5 dias.



Data: \_\_/\_\_/\_\_

10. Examinar as placas incubadas e contar o número de colónias que se observam.

### PARTE II

1. Preparar o meio de Agar Nutritivo de acordo com o rótulo da embalagem.
2. Identificar 2 caixas de Petri e plaquear com o meio de cultura.
3. Inocular as caixas de Petri segundo a seguinte técnica (placas de purificação):

- 3.1. Seleccionar uma colónia representativa de uma caixa de Petri incubada a 37°C.
- 3.2. Realizar uma placa de purificação, em riscado, conforme a figura seguinte (fig. 2):

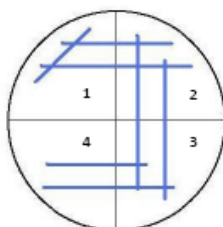


Fig. 2 - Esquema do riscado a realizar na placa de purificação.

- 3.3. Repetir os dois passos anteriores (3.1 e 3.2) mas para uma colónia incubada a 4°C.
4. Incubar a 37°C e a 4°C, respectivamente.

Data: \_\_/\_\_/\_\_

5. Examinar as placas incubadas e realizar os seguintes testes de diferenciação:

- 5.1. **Teste de Gram:** observar ao microscópio e discutir os resultados.
- 5.2. **Teste da catalase:** a formação de bolhas de oxigénio indica a presença de colónias catalase positiva.
- 5.3. **Teste da Oxidase:** o teste é positivo se a tira de teste mudar de cor para azul ou roxo.
- 5.4. **Teste da Oxidação/Fermentação:** o teste é positivo caso se verifique uma mudança de cor para amarelo.

Data: \_\_/\_\_/\_\_

6. Observar os resultados obtidos no teste de Oxidação/Fermentação.
7. Comparar os resultados obtidos nos testes com a tabela seguinte (tabela 1):



Tabela 1 - Características fenotípicas de bactérias relevantes na deterioração de alimentos

Género	Teste de Gram	Teste da catalase	Teste da oxidase	Teste da Oxidação (O) / Fermentação (F)
<i>Escherichia</i>	-	+	-	O+ / F+
<i>Enterobacter</i>	-	+	-	O+ / F+
<i>Acinetobacter</i>	-		-	O+ / F-
<i>Aeromonas</i>	-		+	O+ / F+
<i>Vibrio</i>	-		+	O+ / F+
<i>Flavobacterium</i>	-		+	O+ / F+
<i>Pasteurella</i>	-	+	+	O+ / F+
<i>Pseudomonas</i>	-	+	+	O+ / F-
<i>Achromobacter</i>	-	+	+	O+ / F-
<i>Moraxella</i>	-		+	O- / F-
<i>Alcaligenes</i>	-		+	O- / F-
<i>Streptococcus</i>	+	-	-	
<i>Staphylococcus</i>	+	+	-	O+ / F+
<i>Micrococcus</i>	+	+	+	O+ / F-



- Meios de cultura e soluções:

**1. Meio de Agar Nutritivo (Nutrient Agar, NA)**

Extracto de carne	1,0 g
Extracto de levedura	2,0 g
Peptona	5,0 g
Cloreto de Sódio	5,0 g
Agar	15,0 g
Água destilada	1000 ml

- Dissolver o meio completo ou os seus componentes em 1000 ml de água destilada.
- Aquecer à ebulição até dissolver completamente.
- Esterilizar na autoclave a 121°C +/- 1°C, durante 15 minutos.

**2. Solução de Ringer (solução-mãe)**

Cloreto de Potássio	0,25 g
Cloreto de Sódio	6,5 g
Cloreto de Cálcio	0,30 g
Bicarbonato de Sódio	0,20 g
Água destilada	1000 ml

- Dissolver as diferentes substâncias em água destilada.

**3. Meio de Hugh e Leifson (Teste da Oxidação/Fermentação)**

Glucose	10 g
Peptona	2 g
Cloreto de Sódio	5,0 g
Fosfato de Hidrogénio di-potássico	0,3 g
Azul de Bromotimol	0,03 g
Extracto de Levedura	1,0 g
Agar	3,0 g
Água destilada	1000 ml

- Dissolver os componentes do meio em 1000 ml de água destilada.
- Aquecer em constante agitação para dissolver completamente o meio.
- Distribuir em 2 tubos e esterilizar na autoclave durante 15 minutos.
- Arrefecer os tubos com o meio na posição vertical.
- Adicionar 5 mm de óleo de parafina num dos tubos.

## **Apêndice IV**

### **Listagem dos conteúdos disponíveis no CD-ROOM**

- 1. Programa de Biologia e de Microbiologia.**
- 2. Planos de aula:**
  - 2.1. Leccionação de Biologia;
  - 2.2. Leccionação de Microbiologia.
- 3. Actividades práticas:**
  - 3.1. Realizadas durante a prática pedagógica de Biologia;
  - 3.2. Relativas à prática pedagógica de Microbiologia;
  - 3.3. Realizadas no âmbito do Projecto “De Pequeninos... Se fazem cientistas!”;
  - 3.4. Do âmbito de um Projecto da Escola Secundária Fernando Lopes Graça, designado por “Educação para a Saúde”.